

Zool.
495.011

Tool.

Imimow

495 om

МАТЕРІАЛЫ ПО ГИСТОЛОГІИ
ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ БАТРАХІЙ.

(СЪ ТАБЛИЦЕЙ РИСУНКОВЪ).

А. Е СМЕРНОВА.



КАЗАНЬ.
Типографія Императорскаго Университета.
1891.

ЛОЗ

МАТЕРИАЛЫ ПО ГИСТОЛОГИИ

ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ

НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ БАТРАХИЙ.

(СЪ ОДНОЙ ТАБЛИЦЕЙ РИСУНКОВЪ).

А. Е. СМЕРНОВА.

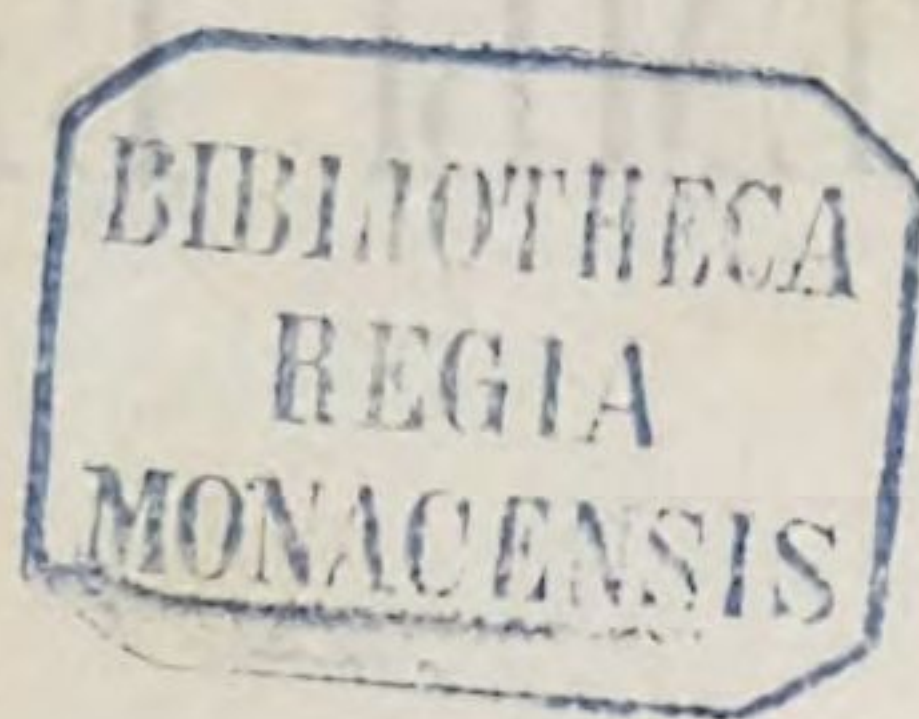
Smirnova

КАЗАНЬ.

Типографія Императорскаго Университета.

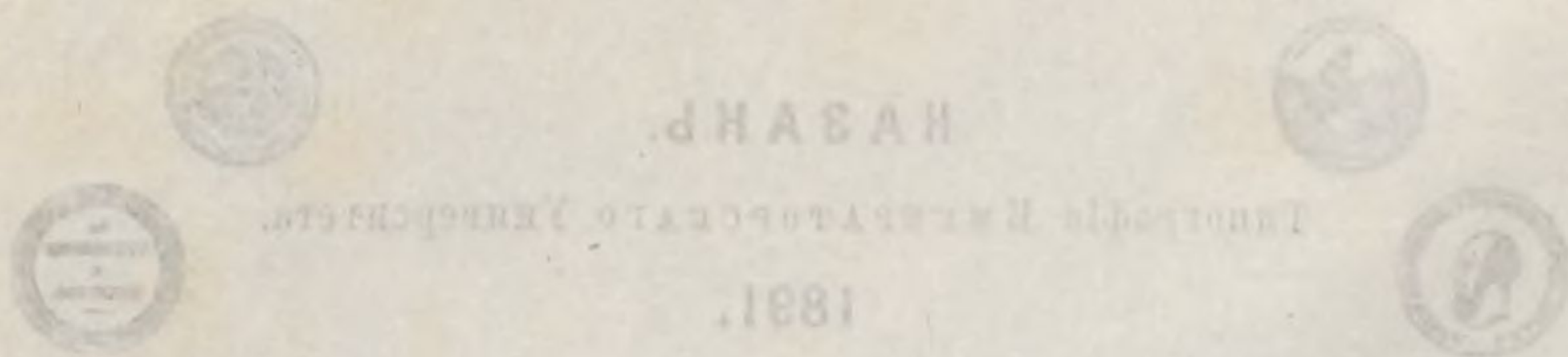
1891.





Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго Факультета Императорскаго Казанскаго Университета.

Деканъ К. Ариштейнъ.



ВВЕДЕНИЕ.

Въ 1881 году Медицинскимъ Факультетомъ Казанскаго Университета была предложена тема: „Повѣрка новѣйшихъ работъ по гистологическому строенію нервныхъ ганглій“. Я подъ руководствомъ проф. К. А. Арнштейна занялся этою работою и, благодаря какъ интересу самого предмета, такъ и умѣнію со стороны глубокоуважаемаго руководителя заинтересовать онымъ, не переставалъ и по окончаніи работы на предложенную тему интересоваться гистологическою структурою периферической нервной системы вообще. Съ 1881 года и по сію пору я, въ свободное для меня время, постоянно занимался изученіемъ этого предмета и избралъ для этой цѣли главнымъ образомъ лягушку, какъ животное, которое всегда можно имѣть подъ руками и съ которымъ легче производить требуемые для моей цѣли эксперименты. Особенное вниманіе при своихъ изслѣдованіяхъ я обращалъ на гистологическое строеніе периферическихъ нервныхъ узловъ, стараясь при этомъ выяснитъ отношеніе отростковъ нервныхъ клѣтокъ къ самимъ клѣткамъ съ одной стороны, ходъ и направленіе (къ центру и периферіи) этихъ отростковъ съ другой.

Въ предлагаемой мною въ настоящее время работѣ содержатся матеріалы по строенію главнымъ образомъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій; но, кромѣ этого, я касаюсь еще вопроса о гистологическомъ строеніи осевыхъ цилиндровъ периферическихъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ и нервныхъ клѣтокъ вообще. Такимъ образомъ, моя работа распадается на два отдѣла, тѣсно связанныхъ между собою. Въ первомъ отдѣлѣ описывается гистологическое строеніе симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій, при чемъ для сравненія структуры этихъ клѣтокъ съ структурою спинноузловыхъ нервныхъ клѣтокъ упоминается кое-что и по поводу строенія послѣднихъ. Во второмъ отдѣлѣ приводятся нѣкоторыя данныя по вопросу о фибриллярномъ строеніи осевыхъ цилиндровъ периферическихъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ и нервныхъ клѣтокъ вообще.

I.

Краткій историческій обзоръ литературы по строенію симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ преимущественно у батрахій.

Въ исторіи ученія о строеніи симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ не только амфибій, но и позвоночныхъ вообще, слѣдуетъ, по моему мнѣнію, отмѣтить 2 главныхъ періода: 1) періодъ преимущественно анатомо-топографическій и 2) періодъ преимущественно гистологическій, который въ свою очередь можно подраздѣлить на 2 главныхъ эпохи: эпоху *Arnold Beale*'я и эпоху *Ehrlich*'а.

Между тѣмъ и другимъ періодомъ, какъ и всюду въ историческихъ явленіяхъ, нельзя провести рѣзкой, разграничивающей черты, которая бы указывала, гдѣ кончается одно и начинается другое. Одинъ историческій періодъ незамѣтно и постепенно переходитъ въ другой; то, что кажется намъ не незамѣтнымъ и непостепеннымъ и благодаря чему мы дѣлимъ исторію на тѣ или другіе періоды, въ сущности незамѣтно и постепенно подготовлялось предъидущимъ для проявленія въ послѣдующемъ. Поэтому-то, обозначая тотъ и другой періодъ извѣстными эпитетами, я прибавляю къ нимъ выраженіе— „преимущественно“.

А) ПЕРІОДЪ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКІЙ.

Этотъ періодъ можно было бы въ тоже время назвать эпохою *Retack*'а, который немало потрудился для науки и пожалъ лавры также на почвѣ изслѣдованій периферической нервной системы вообще и симпатической въ частности и въ особенности.

5 августа 1834 года *Lauth* ¹⁾ въ засѣданіи Естественно-историческаго Общества г. Страсбурга сдѣлалъ сообщеніе о результатахъ своихъ изслѣдованій по организаціи нервной ткани. Въ этомъ сообщеніи, скажемъ вмѣстѣ съ *G. Retzius*'омъ, кажется, впервые упоми-

нается о присутствіи между нервными волокнами симпатическаго нерва круглыхъ скопленій зернистаго вещества, аналогичнаго тому, которое находится въ ganglia intervertebralia. „Le ganglion cervical superieur du grand sympathique, говоритъ *Lauth* ¹⁾, se compose de tubes semblables au précédens (т. е. шейной части ствола n. sympathici). Entre eux il y a des amas arrondis de substance grumeleuse analogue à celle qui existe dans les ganglions invertébraux et de plus un assez grand nombre des corpuscules arrondis assez semblables à ceux du cerveau (p. 325)“. Относительно же ganglion intervertebrale цервикальной области авторъ между прочимъ говоритъ на той же страницѣ выше: „Entre ces tubes (т. е. нервныхъ волоконъ) on voit des gros amas arrondis, elliptiques ou irréguliers, d'une substance grisâtre, mais dont les limites sont toujours nettement tranchées. Cette substance a un aspect grumeleux; elle paraît formée d'un assemblage de très—petits globules (p. 325)“. Въ 1836 г. *Dr. G. Valentin* ²⁾, изслѣдовавшій какъ периферическую, такъ и центральную нервную систему у самыхъ различныхъ представителей позвоночныхъ и безпозвоночныхъ животныхъ, пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ относительно составныхъ элементовъ нервной системы вообще: въ нервной системѣ, во всей ея совокупности, существуютъ лишь двѣ различныя, особенныя первичныя массы, именно: ганглиозныя шары („die Kugeln der Belegungsformation“) и первичныя волокна. Тѣ и другія нигдѣ не переходятъ другъ въ друга, но лишь прилегаютъ одни къ другимъ (Juxtapositio). Какъ ганглиозныя шары, такъ и первичныя волокна окружены особенными, изолирующими ихъ оболочками, чрезвычайно различными по толщинѣ; эти оболочки всегда клѣтчато-тканной природы (zellgewebeartige Natur). Ганглиозныя шары имѣютъ различный внѣшній видъ, какъ сообразно съ различнымъ мѣстоположеніемъ ихъ у одного и того же животнаго, такъ и сообразно съ видомъ животнаго; шары то круглы или кругловаты, то продолговаты, то съ одной стороны закруглены, съ другой же вытягиваются въ хвостовидный придатокъ; состоятъ они всегда изъ зернистой паренхимы, сѣроокрасноватая, очень маленькія зернышки которой заложены въ полумягкое, вязкое, прозрачное, связующее вещество. Въ срединѣ или около середины ганглиозныхъ шаровъ находится круглое или овальное ядро (nucleus), состоящее изъ отграничивающей его линіи и совершенно свѣтлаго внутренняго содержимаго. Соответственно срединѣ этого ядра, но совершенно на периферіи его, залегаетъ одиночное, кругловатое или продолговатое, твердое тѣльце. Особенность симпатической нервной системы состоитъ, по автору, въ томъ, что въ ней почти на всемъ ея протяженіи, или по крайней мѣрѣ на большей части онаго, имѣются ганглиозныя образованія („interstitielle Belegungsformation“ *Valentin'a*). и что n. sympathicus происходитъ изъ головного и спиннаго мозга не однимъ главнымъ стволомъ, но что многіе головномозговые и всѣ отдѣльные спинномозговые нервы (послѣдніе вообще изъ обоихъ своихъ корешковъ) посылаютъ первичныя волокна

для его образованія. Послѣднія, такимъ образомъ, идутъ не отъ п. sympath. къ спинному мозгу, но отъ спиннаго мозга къ п. sympath. и затѣмъ расходятся далѣе по отдѣльнымъ частямъ, особенно по внутренностямъ грудной и брюшной полости, по сосудамъ и т. п. По *Purkinje* ³⁾ (1837), существенными характерными чертами гангліознаго тѣльца, какъ въ нервныхъ гангліяхъ, такъ и въ головномъ мозгу, являются: 1) частию круглая, частию кругловато-угловатая форма; 2) внутри гангліознаго тѣла (*Ganglionkorn*, по *Purkinje*) находится круглое, заключенное въ сферическую болѣе значительныхъ размѣровъ оболочку, нѣсколько прозрачное ядро, величина котораго пропорціональна величинѣ всего гангліознаго тѣла („*Ganglionkorn*“); 3) въ нервныхъ гангліяхъ эти тѣла („*Körner*“) имѣютъ особенную клѣточную или даже волокнистую оболочку, изъ которой они выпадаютъ только послѣ очень сильнаго давленія. У многихъ гангліозныхъ тѣлъ или, какъ ихъ называетъ авторъ, зеренъ головного мозга и нервной системы замѣчаются пигментныя пятна различныхъ оттѣнковъ коричневаго цвѣта и различной величины; болѣею частию онѣ оставляютъ съ края или же въ своей срединѣ прозрачныя мѣста, черезъ которыя просвѣчиваетъ центральное ядро; самый пигментъ состоитъ изъ маленькихъ тѣлецъ, проявляющихъ *Brown*'овское движеніе. Въ головномъ мозгу гангліозныя тѣльца могутъ быть съ отростками (въ 4 желудочкѣ, въ заднихъ доляхъ большаго мозга, въ мозжечкѣ), или безъ отростковъ (въ 4 желудочкѣ, въ зрительныхъ буграхъ, *corpora geniculata*). *Dr. R. Retak* ⁴⁾ (1837—1838) предполагалъ сначала разницу между симпатическими и цереброспинальными гангліозными шарами въ томъ, что первые будто бы имѣютъ два ядра, но дальнѣйшія изслѣдованія заставили его отказаться отъ этого предположенія и придти къ тому мнѣнію, что нѣтъ никакой постоянной и существенной разницы въ строеніи тѣхъ и другихъ. Въ гангліозныхъ шарахъ у болѣе молодыхъ животныхъ, особенно въ симпатическихъ гангліяхъ кролика, авторъ часто находилъ два ядра вмѣсто одного; у молодыхъ животныхъ онъ многократно также видѣлъ гангліозныя шары — двояшки, связанныя между собою комиссурой. Въ п. sympathicus, по *Retak*'у, содержатся бѣлые и сѣрые пучки; бѣлые нервные пучки можно прослѣдить изъ корешковъ спинныхъ нервовъ далѣе между сѣрыми частями. п. sympathici. Въ гангліяхъ только бѣлые или трубчатые нервные нити проходятъ между гангліозными шарами, не входя съ ними въ болѣе тѣсное соприкосновеніе; органическія же нити происходятъ отъ самыхъ гангліозныхъ шаровъ. Поэтому нужно считать гангліи за истинные первоисточники сѣрыхъ или органическихъ нервовъ, такъ что эта система волоконъ имѣетъ свои центры въ гангліяхъ п. sympathici и въ гангліяхъ заднихъ корешковъ спинныхъ нервовъ. По *Dr. A. W. Volkmann*'у ⁵⁾ (1838) спинные и симпатическіе гангліи лягушки (*Rana esculenta*) отличаются яркожелтымъ цвѣтомъ и позволяютъ различать въ нихъ три форменныхъ элемента, именно: шары,

волокна и клѣтчатку. Шары (Taf. VIII Figg. 3 и 4) очень правильной формы, почти совершенно круглы, рѣдко нѣсколько овальны; по краю шаровъ обыкновенно не замѣчается двойнаго контура; однако два раза онъ видѣлъ шары, убѣдившіе его въ томъ, что они состоятъ изъ скорлупы (aus einer Schale) и болѣе или менѣе жидкаго содержимаго. При линейномъ увеличеніи 400 — 500 разъ замѣчается, что шары содержатъ хлопчатое вещество, можетъ быть даже меньшей величины шарики. Только однажды авторъ видѣлъ шаръ, сидящій какъ бы на ножкѣ; онъ часто наблюдалъ свободно лежащіе вполне круглые шары и считаетъ послѣдніе за норму. Въ симпатическихъ узлахъ крысы онъ наблюдалъ совершенно подобные же шары. Между гангліозными шарами лягушки, говоритъ Volkmann, виднѣются тамъ и сямъ желтыя мѣста; въ высшей степени вѣроятно, что это красящій элементъ ганглій. Я не могъ, говоритъ онъ, открыть какой-либо организаціи въ этой желтой массѣ и хотѣлъ бы считать ее поэтому за жидкую. Только въ двухъ случаяхъ онъ видѣлъ ясно, что шары могутъ содѣйствовать окраскѣ ганглій. Каждый шаръ являлся тогда въ видѣ плода, окрашеннаго на сторонѣ, обращенной къ солнцу. Окрашенная сторона была ржаво-желтаго цвѣта, красящее вещество, кажется, состояло исключительно изъ точекъ и чрезвычайно мелкихъ шариковъ. Волокна симпатическихъ ганглій кажутся тоньше и не такъ тѣсно лежатъ одно около другаго, какъ въ спинныхъ гангліяхъ. Волокна никогда не оканчиваются въ шарахъ и не проходятъ черезъ нихъ, но тянутся между ними. Какой-бы то нибыло очень тѣсной связи между волокнами и шарами нѣтъ и кажется сомнительнымъ, должны-ли быть причислены послѣдніе къ нервной системѣ, или нѣтъ. По *Dr. Th. Schwann*'у ⁶⁾ (1839) гангліозные шары представляются въ видѣ относительно большихъ зернистыхъ шаровъ, заключающихъ въ себѣ экцентрически расположенный круглый пузырекъ, въ которомъ оказывается еще одна или двѣ маленькихъ темныхъ точки. Гангліозные шары суть настоящія клѣтки, а наружный покровъ есть существенная составная часть ихъ, именно, какъ клѣточная оболочка. Оболочки гангліозныхъ шаровъ совершенно безструктурны. Гангліозные шары, повторяетъ далѣе авторъ, суть настоящія простыя клѣтки; паренхима гангліозныхъ шаровъ представляетъ клѣточное содержимое, пузырекъ—клѣточное ядро, маленькія тѣльца въ этомъ пузырькѣ суть ядрышки. Всего яснѣе можно видѣть клѣточную оболочку на гангліозныхъ шарахъ въ симпатическихъ нервахъ лягушки передъ ихъ соединеніемъ съ *plexus ischiadicus* (Tab. IV, Fig. 10a). Содержимое этихъ шаровъ представляется мелкозернистымъ, желтоватымъ веществомъ. Въ одномъ гангліозномъ шарѣ иногда бываетъ два ядра, что, по Шванну, вовсе не рѣдкость. По *Rosenthal*'ю ⁷⁾ и *Purkinje* ⁷⁾ (1839) гангліозные шары въ гангліяхъ не стоятъ въ непрерывной связи съ симпатическими волокнами, но лишь охватываются ими, какъ животными волокнами и отдѣляются другъ отъ друга. По *G. Valentin*'у ⁸⁾

(1839) оболочки ганглиозныхъ шаровъ идентичны съ описанными Remak'омъ органическими волокнами, не имѣющими вовсе никакой прямой связи съ самими ганглиозными шарами. Оболочка, окружающая ганглиозный шаръ, составлена изъ многочисленныхъ волокнистыхъ пластинокъ, расположенныхъ одна на другой. Два или болѣе ганглиозныхъ шара, по Valentin'у, иногда соединяются между собою коммиссурами, что особенно бываетъ часто у молодыхъ животныхъ. Въ общемъ, эта работа Valentin'a даетъ мало чего новаго въ сравненіи съ вышеупомянутой работой того же автора и носитъ болѣе полемическій характеръ. По Henle⁹⁾ (1841) ганглиозные шары имѣютъ различную форму и величину, состоятъ изъ мягкаго и на поверхности зернистаго вещества, внутри котораго содержится одно, иногда два прозрачныхъ, какъ вода, пузырька съ однимъ, двумя и даже тремя маленькими образованіями. Часто два ганглиозныхъ шара бываютъ соединены между собою коммиссурой. Шары заключены въ особенную оболочку съ маленькими, круглыми, довольно правильно распределенными клѣточными ядрами. Въ симпатическихъ гангліяхъ желатинозныя волокна идутъ въ видѣ пучковъ; волокна, входящія въ составъ пучковъ, воронкообразно расходятся и обхватываютъ ганглиозный шаръ или цѣлую совокупность такихъ шаровъ и затѣмъ послѣ этого снова сходятся, чтобы повторить опять тоже самое расхожденіе. По Hannover'у¹⁰⁾ (1842) въ симпатическихъ узлахъ клѣтки въ общемъ мельче, чѣмъ въ спинныхъ. Клѣтки имѣютъ состоящую изъ маленькихъ табличекъ оболочку, на внутренней поверхности которой находится одно или нѣсколько слегка овальныхъ ядеръ; у млекопитающихъ рѣдко находится болѣе одного ядрышка въ ядрѣ, у рыбъ же часто бываетъ отъ 2 до 3 ядрышекъ. Клѣтки обыкновенно круглы или овальны, изрѣдка замѣчается у нихъ хвостовидный придатокъ. Отъ клѣтокъ исходятъ вегетативныя нервныя волокна, часто очень многочисленные. По Bendz'у¹¹⁾ (1846—47) ганглиозныя клѣтки обладаютъ крайне различной формой; клѣтки эти нерѣдко имѣютъ тонкіе заостренные отростки, переходящіе иногда въ волокно, кажущееся продолженіемъ нервнаго волокна. Изъ G. cervicale supremum собаки онъ изображаетъ нѣсколько ганглиозныхъ клѣтокъ, у которыхъ можно видѣть ядросодержащія оболочки и отходящіе отростки. По R. Wagner'у¹²⁾ (1846—47) симпатическіе узлы построены, какъ и спинные, т. е. отъ каждаго ганглиознаго шара отходятъ два волокна, идущія по противоположнымъ направленіямъ. Въ симп. узлахъ ганглиозныя клѣтки въ общемъ мельче, чѣмъ въ спинныхъ. Robin¹³⁾ (1847), дѣлавшій свои наблюденія надъ брюшными гангліями скатовъ, въ общемъ приходитъ почти къ тѣмъ же заключеніямъ, что и R. Wagner. Къ этому же сводятся и позднѣйшія наблюденія Robin'a¹⁴⁾ (1848) надъ симп. узлами рептилій, птицъ и млекопитающихъ, а именно, онъ различалъ и здѣсь, что и у рыбъ, два рода биполярныхъ ганглиозныхъ шаровъ: — большіе и маленькіе; тѣ и другіе соединены на своихъ противоположныхъ концахъ съ двумя нервными трубками,

большіе шары—съ широкими, маленькіе—съ узкими трубками. Маленькіе шары и узкія трубки преизобилуютъ въ симпатической системѣ. *C. Ludwig* ¹⁵⁾ (1848), работавшій надъ распредѣленіемъ нервовъ и нервныхъ клѣтокъ въ сердцѣ лягушки, приводитъ очень немногое касательно самой структуры нервныхъ клѣтокъ. По *Ludwig* у, гангліозные шары сердца лягушки являются очень часто съ отростками, переходящими въ несомнѣнныя нервныя трубки; у большинства этихъ шаровъ обнаруживается только одинъ отростокъ; оторванъ-ли противоположный отростокъ, или его не было вовсе, микроскопъ не рѣшаетъ. Столь же часто, говоритъ далѣе авторъ, не замѣчается никакой связи гангліознаго шара съ примитивною трубкой. По *Lieberkühn* у ¹⁶⁾ (1849) симпатическія нервныя клѣтки лягушки имѣютъ неизвѣстной еще структуры оболочку, переходящую въ оболочку нервныхъ волоконъ. Клѣтки имѣютъ отростки, по виду схожіе съ нервными волокнами, но легко обрывающіеся; отростковъ бываетъ то одинъ, то два, идущіе съ противоположныхъ сторонъ. Иногда можно было прослѣдить нервное волокно вплоть до ядра; иногда казалось, что одно волокно исходитъ изъ ядра, другое изъ самой клѣтки; бывало и такъ, что волокно оканчивалось въ ядрѣ, а его осевой цилиндръ подходилъ къ ядрышку. Далѣе авторъ описываетъ различныя отношенія нервныхъ волоконъ къ составнымъ частямъ клѣтки, различая 5 видовъ этихъ отношеній. *Dr. Hermann Stannius* ¹⁷⁾ (1849) въ симпат. узлахъ рыбъ находилъ клѣтки съ двумя и однимъ отростками, а также и аполярныя клѣтки. По *A. Kölliker* у ¹⁸⁾ (1850) у человѣка и млекопитающихъ симп. гангліи схожи съ спинноузовыми въ томъ отношеніи, что не содержатъ почти биполярныхъ клѣтокъ; разница же между тѣми и другими гангліями состоитъ въ томъ, что симпатическія клѣтки въ общемъ мельче, аполярныхъ клѣтокъ здѣсь больше, а происходящія гангліозныя волокна принадлежатъ къ самымъ тонкимъ изъ всѣхъ нервныхъ волоконъ периферической нервной системы. Каждый симпатическій узелъ состоитъ частію изъ проходящихъ, частію изъ возникающихъ въ самомъ узлѣ тонкихъ нервныхъ волоконъ, и, наконецъ, изъ множества гангліозныхъ клѣтокъ. По *Axtmann* у ¹⁹⁾ (1853) гангліозные шары обыкновенно овальны и нѣсколько сплюснуты; состоятъ они изъ оболочки, обыкновенно безструктурной, иногда же снабженной маленькими плоскими ядрами, изъ мозговой массы и изъ эксцентрически расположеннаго свѣтлаго диска. Гангліозные шары бываютъ часто безъ всякихъ отростковъ, нерѣдко съ однимъ, рѣже съ двумя (но никогда съ большимъ числомъ) отростками, переходящими въ нервныя примитивныя трубки. Оболочка гангліозныхъ шаровъ переходитъ въ оболочку нервной трубки, мозговое содержимое шаровъ—въ содержимое нервной трубки, а свѣтлый дискъ—въ осевой цилиндръ. *Gerlach* ²⁰⁾ (1854) говоритъ, что симпатическія нервныя клѣтки или аполярны, или уни,—рѣже би—полярны; въ симпатическихъ узлахъ строма болѣе развита, чѣмъ въ спинныхъ. По *R. Retak* у ²¹⁾ (1854)

въ симпатическихъ узлахъ находятся мультиполярныя гангліозныя клѣтки. На ряду съ этими клѣтками, у млекопитающихъ и Plagiostomata, встрѣчаются также уни- и би-полярныя клѣтки. Оболочка клѣтокъ состоитъ изъ мягкаго клѣточного слоя и твердой перепонки. У мультиполярныхъ клѣтокъ число отростковъ колеблется между тремя и двѣнадцатью; отростки дѣлятся и имѣютъ свойства осевыхъ цилиндровъ. Черезъ посредство своихъ отростковъ и эти гангліозныя клѣтки переходятъ въ осевые цилиндры тѣхъ темно-контурныхъ нервныхъ волоконъ, которыя изъ спинныхъ нервовъ идутъ въ граничныя симпат. узлы. Всѣ вступающія въ симпатическіе узлы спинныя волокна переходятъ одно за другимъ въ мультиполярныя гангліозныя клѣтки. *Carolus Küttner*²²⁾ (1854) описываетъ симпатическія нервныя клѣтки лягушки какъ униполярныя: отъ каждой клѣтки отходитъ одинъ отростокъ, который раньше или позже дѣлится на двѣ вѣтви, которыя, на сколько могъ прослѣдить авторъ, шли по одному и тому же направленію. Изъ Figg. 5 и 6 tabulae primaе видно, что авторъ наблюдалъ эти клѣтки при слабомъ увеличеніи и наблюдавшееся имъ дѣленіе отростковъ симпатическихъ клѣтокъ, по моему, ничто иное, какъ прямой и спиральный отростки у того мѣста, гдѣ они отстали другъ отъ друга. *Guido Wagener*²³⁾ (1857) защищаетъ справедливость наблюденій *Lieberkühn*'а отъ критики *B. Stilling*'а и распространяетъ данныя, добытыя *Lieberkühn*'омъ на лягушкѣ, на нѣкоторыхъ другихъ низшихъ животныхъ (*Hirudo medicinalis*, *Aulacostoma nigrescens* etc.) *Dr. Franz Leydig*²⁴⁾ (1857) говоритъ: „существенною составною частью ганглій являются гангліозныя клѣтки, отростки коихъ переходятъ въ нервныя волокна (см. Fig. 89 на стр. 172 его учебника). *Max Schultze*²⁵⁾ (1859) у симпатическихъ клѣтокъ описалъ особенную оболочку, которую затѣмъ, какъ продолженіе шванновой оболочки или „нейролеммы“ нервныхъ волоконъ, онъ назвалъ „neurolemm“, По *Frey*'ю²⁶⁾ (1859) въ симпатическихъ узлахъ гангліозныя клѣтки обыкновенно нѣсколько мельче. Клѣтки частію аполярны, частію уни- и би-полярны, и, наконецъ, мультиполярны. *Hensen*²⁷⁾ (1862) въ симпатическихъ узлахъ, какъ и въ спинныхъ, замѣтилъ, что у многихъ гангліозныхъ клѣтокъ въ протоплазмѣ находится ясное, часто рѣзко отграниченное клѣточное пространство съ свѣтлымъ содержимымъ, въ которомъ, залегаетъ ядро, стоящее, какъ кажется, посредствомъ нитей въ связи со стѣнкою этого пространства.

Вотъ почти и вся литература по разбираемому вопросу за періодъ времени около 30 лѣтъ (съ 1834 по 1862 годъ). Замѣчательнымъ наблюдателямъ этого періода мы обязаны открытіемъ всѣхъ главныхъ составныхъ частей периферическихъ нервныхъ узловъ. Что касается до строенія нервныхъ клѣтокъ, то въ этотъ періодъ были описаны всѣ главныя составныя части ихъ, т. е. протоплазма, ядро, ядрышко, оболочка и отростки. Крайнее несовершенство оптическихъ инстру-

ментовъ, почти полное отсутствіе гистологической техники заставляетъ насъ невольно изумляться передъ зоркой наблюдательностью старинныхъ изслѣдователей. Узкое специализированіе нашего времени было чуждо для этихъ натуралистовъ, сплошь и рядомъ гремѣвшихъ съ своихъ кафедръ по различнымъ, нынѣ отданнымъ въ руки отдѣльныхъ специалистовъ, отраслямъ естествознанія вообще и медицины въ частности. Талантъ тогдашнихъ наблюдателей въ связи съ широкимъ общимъ образованіемъ устранялъ отчасти вышеуказанныя внѣшнія препоны. Если мы вспомнимъ открытіе R. Remak'омъ безмякотныхъ волоконъ, его почти пророческое слово о струйчатомъ строеніи осевыхъ цилиндровъ, вспомнимъ обширныя работы по нервной системѣ вообще Valentin'a, широкія обобщенія Schwann'a и т. п., то невольно приходитъ мысль о томъ, что бы сдѣлали эти авторы, если бы жили полные силъ въ наше время, время техническихъ усовершенствованій, но въ тоже время и крайней специализаціи. И такъ, описываемому періоду принадлежитъ общій планъ и закладка зданія, дальнѣйшая же работа по постройкѣ и выполненію деталей выпала на долю слѣдующаго періода, который продолжается и по сію пору.

В) ПЕРІОДЪ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ГИСТОЛОГИЧЕСКІЙ.

Этотъ періодъ характеризуется стремленіемъ изслѣдователей къ детальному изученію строенія составныхъ частей нервныхъ клѣтокъ, установленныхъ, какъ сказано, ихъ предшественниками. По имени тѣхъ лицъ, которые наложили главный отпечатокъ на фазы этого періода, мы различаемъ 2 эпохи: а) эпоху Arnold-Beale'я и б) современную намъ эпоху Ehrlich'a.

а) Эпоха Arnold-Beale'я.

Въ 1863 году въ Германіи и Англіи почти одновременно и независимо одна отъ другой появились двѣ работы, въ которыхъ авторы коснулись вопроса о тонкомъ строеніи симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ амфибій и пришли къ нѣкоторымъ тождественнымъ даннымъ; одна изъ этихъ работъ принадлежала германскому ученому Julius Arnold'у ²⁹⁾, а другая — англійскому — Lionel S. Beale'ю ²⁸⁾. Работа послѣдняго автора была получена въ Лондонскомъ Королевскомъ Обществѣ 7-го мая 1863 года, а 21-го числа того же мѣсяца и года была прочитана въ засѣданіи упомянутаго Общества, въ трудахъ коего и напечатана въ 1864 году. Въ этой работѣ авторъ подробно описываетъ строеніе симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ изъ различныхъ областей n. sympathici у лягушекъ, преимущественно у *hyla arborea* и *hyla viridis*. Авторъ нашелъ, что въ извѣстныхъ симпатическихъ гангліяхъ находятся большія грушевидныя клѣтки, отъ нижней части

которыхъ исходятъ два волокна: одно прямое, стоящее въ связи съ средней частью тѣла клѣтки, и одно или нѣсколько волоконъ, стоящихъ въ связи съ наружнымъ отдѣломъ клѣтки и спирально обвивающихся вокругъ прямого волокна. Эти волокна нельзя прослѣдить до ядра клѣтки. На протяженіи того и другого волокна встрѣчаются ядра. Ядра, стоящія въ связи со спиральнымъ волокномъ, бываютъ въ различномъ количествѣ; нѣкоторыя изъ этихъ ядеръ вѣдены въ вещество клѣтки, большинство же ихъ лежитъ близъ поверхности. Прямое волокно обыкновенно толще спиральныхъ, доходящихъ иногда до чрезвычайной тонкости; но это лишь обыкновенно, но не всегда, ибо существуютъ исключенія. Оба вида волоконъ бываютъ соединены какъ съ двуконтурными, такъ и съ блѣдными нервными волокнами. *L. Beale* ²⁸⁾ наблюдалъ то переходъ спиральнаго волокна въ двуконтурное нервное волокно, которое могло быть шире того волокна, которое являлось производнымъ прямого отростка, то, наоборотъ, видѣлъ, какъ прямой отростокъ стоялъ въ связи съ двуконтурнымъ волокномъ, спиральныя же волокна продолжались въ тонкія блѣдныя нервныя волокна, то, наконецъ, бывало и такъ, что оба вида волоконъ переходили въ тонкія блѣдныя нервныя волокна. Прямое и спиральное волокна вскорѣ отдѣляются одно отъ другого и идутъ по разнымъ направленіямъ. Гангліозныя клѣтки имѣютъ различный характеръ, смотря по ихъ возрасту; отростки наиболѣе молодыхъ клѣтокъ не имѣютъ спиральныхъ оборотовъ. Ни униполярныхъ, ни аполярныхъ клѣтокъ, по *Beale*’ю, вообще не существуетъ; всѣ такія клѣтки имѣютъ по крайней мѣрѣ два отростка. Въ пятой книжкѣ *Virchow*’скаго архива за 1863 годъ мы встрѣчаемъ статью *Julius Arnold*’а ²⁹⁾ относительно гистологическаго строенія легкихъ лягушки. На протяженіи нервныхъ стволиковъ, иннервирующихъ легкія, Арнольдъ описываетъ гангліозныя образованія, лежащія то отдѣльно, то группами изъ 2 — 3 — 12 тѣлъ, образующихъ своимъ скопленіемъ иногда видимый уже простымъ глазомъ ганглій. Каждое отдѣльное гангліозное тѣло имѣетъ форму колокола („Glockenförmige Gebilde“) съ нижнимъ широкимъ, почти круглымъ, иногда нѣсколько овальнымъ входнымъ отверстіемъ; тѣло это заключено въ довольно толстую, вполне однородную соединительнотканную оболочку съ продолговатыми ядрами. Колоколовидныя образованія имѣютъ два отростка: одинъ, вступающій въ ихъ кругловатое входное отверстіе прямой отростокъ, переходящій въ тонкое темноконтурное нервное волокно, изрѣдка повторно на пути къ образованію дѣлящееся и второй—спиральный отростокъ, являющійся въ видѣ блѣднаго нервного волокна. Прямой отростокъ можно прослѣдить только до половины колокола, далѣе онъ исчезаетъ изъ глазъ въ мелкозернистомъ содержимомъ этого образованія. Неясно, по *Arnold*’у ²⁹⁾, и начало выходящихъ изъ колоколовидныхъ образованій очень узкихъ блѣдныхъ волоконъ, кои спирально обвиваются вокругъ вступающаго волокна и затѣмъ теряются въ нервномъ стволикѣ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ

J. Arnold ²⁹⁾ не могъ замѣтить спиральныхъ нитей у описываемыхъ имъ нервныхъ образованій. Въ добавленіи къ своей работѣ Арнольдъ ²⁹⁾ говоритъ, что вступающій въ колоколовидное образованіе осевой цилиндръ темноконтурнаго нерва оканчивается пуговчатымъ утолщеніемъ; бываетъ иногда и два такихъ утолщенія, если входящее волокно по своемъ входѣ разщепляется на 2 нити, изъ которыхъ каждая и образуетъ такое концевое вздутіе. Въ нервныхъ узлахъ граничной цѣпи п. sympathici и въ стволахъ перегородки предсердій лягушки колоколовидныя образованія имѣли то же строеніе, что и въ легкихъ, разница заключается лишь въ формѣ и величинѣ этихъ образованій. По *Арнольду* ²⁹⁾, корковое вещество этихъ образованій соотвѣтствуетъ стѣнкамъ колокола (dem Gehäuse der Glocke), пузырьковидное ядро—полости въ послѣднемъ, а пуговчатый конецъ или оптический поперечный разрѣзъ осевого цилиндра симулируетъ ядрышко. Въ 1864 году *W. Krause* ³⁰⁾ высказался противъ нервного характера спиральныхъ волоконъ; онъ считаетъ ихъ за эластическія волокна и складки нейрилеммы. Въ 1865 году *J. Arnold* ³¹⁾ выпустилъ работу, специально посвященную вопросу о гистологическомъ строеніи нервныхъ гангліозныхъ симпатическихъ клѣтокъ лягушки. Форма и величина этихъ клѣтокъ, по автору, крайне варьируютъ. Гангліозныя тѣла, по теперешнимъ воззрѣніямъ, говоритъ Arnold, суть клѣтки, состоящія изъ оболочки, клѣточного содержимаго съ ядромъ и ядрышкомъ. Оболочка прилегаешь къ клѣткамъ то болѣе, то менѣе плотно и представляется либо ядросодержащей, либо безъядерной, гомогенной, тонкой перепонкой, составляющей продолженіе нейрилеммы подходящаго нервного волокна. На болѣе изолированно лежащихъ клѣткахъ, кромѣ этой гомогенной оболочки, находится соединительнотканый покровъ, плотно прилежащій къ сказанной оболочкѣ и имѣющій различную толщину. Этотъ покровъ нужно понимать какъ часть перинейральной соединительной ткани. Осевой цилиндръ входящаго въ симпатическую гангліозную клѣтку нервного волокна проходитъ черезъ вещество клѣтки и оканчивается въ ядрышкѣ; нерѣдко попадаютъ не одно, а два или болѣе ядрышка, тогда осевой цилиндръ входящаго волокна дѣлится на соотвѣтствующее число вѣтвей, изъ коихъ каждая и заканчивается въ своемъ ядрышкѣ. Отъ ядрышка отходятъ нити, число коихъ варьируетъ между 2 и 5-ю; число 3 — самое частое для нихъ. Эти нити при своемъ началѣ изъ ядрышка нѣсколько шире, затѣмъ довольно быстро утончаются и, въ видѣ тонкихъ нитей, прорѣзываютъ вещество ядра; нити ясно и рѣзко очерчены при своемъ ходѣ въ веществѣ ядра, но какъ только онѣ его оставили и вступили въ собственно клѣточное вещество, то уже трудно бываетъ прослѣдить ихъ въ этомъ послѣднемъ. Вещество гангліозныхъ клѣтокъ состоитъ частію изъ гомогенной, частію изъ мелкозернистой массы и системы тонкихъ, вѣдренныхъ въ эту массу нитей („Fadenbildungen“), сѣтевидно соединяющихся между собою и стоящихъ въ связи съ одной стороны

съ отростками ядрышка и вѣтвями, происшедшими отъ дѣленія этихъ отростковъ. Вѣроятно, говоритъ *J. Arnold*³¹⁾, существуетъ отношеніе между мякотью нерва и ядернымъ веществомъ. Клѣточное вещество или, какъ его называетъ авторъ, корковое вещество симпатическихъ гангліозныхъ клѣтокъ можно охарактеризовать какъ особенную покровную массу (*Belegungsmasse*). Спиральное волокно, по *Arnold*³¹⁾, должно опредѣлить, какъ безмякотное, состоящее лишь изъ осевого цилиндра образованіе. Спиральное волокно лежитъ внутри нейрилеммы прямого волокна, вокругъ мякоти и осевого цилиндра коего обвивается, образуя крайне различное количество оборотовъ; въ началѣ, такимъ образомъ, оба волокна залегаютъ въ общей оболочкѣ (*Taf. 1. Figg. 3, 4, 5 и 6*), только на дальнѣйшемъ протяженіи каждое волокно получаетъ свою собственную оболочку, что совершается такимъ образомъ, что волокна, т. е. входящее прямое и спиральныя, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ своей клѣтки расходятся по противоположному направлению, на мѣстѣ этого расхожденія нейрилемма дѣлится и каждое волокно получаетъ, такимъ образомъ, свой собственный нейрилемматическій покровъ. Спиральное волокно, подходя къ корковому веществу, дѣлится сначала на довольно еще толстыя нити, часто спирально обматывающіяся вокругъ клѣтки; вѣточки на своемъ пути затѣмъ снова продолжаютъ дѣлиться на болѣе тонкія образованія, располагающіяся болѣе сѣтевидно, такъ что рисунокъ спиральныхъ оборотовъ тоже скоро исчезаетъ. Эти нити, изъ которыхъ составляется спиральное волокно, вступаютъ въ связь съ описанными раньше нитями, заключающимися въ веществѣ гангліозныхъ клѣтокъ и на поверхности этого вещества, такъ что съ помощью первыхъ спиральныя волокна, геср. ихъ вѣтви, черезъ посредство нитей облегающей массы стоятъ въ связи съ отростками ядрышка. Отсюда возникаетъ тотъ фактъ, говоритъ *Arnold*, что спиральное волокно въ своемъ осевомъ цилиндрѣ составлено изъ тонкихъ нитей и, именно, изъ нитей, стоящихъ въ связи черезъ посредство нитей облегающей массы гангліозной клѣтки съ отростками ядрышка, въ которомъ заканчивается осевой цилиндръ подходящаго нервнаго волокна. Такимъ образомъ, оказывается, по *Arnold*³¹⁾, что спиральное волокно, подходя къ гангліозной клѣткѣ, вѣтвится черезъ посредство дѣленія на болѣе и болѣе тонкія нити, часть коихъ образуетъ сѣть на поверхности клѣтки, часть же идетъ внутрь самого вещества клѣтки и стоитъ въ связи съ нитями, исходящими отъ ядрышка. Существованіе аполярныхъ клѣтокъ въ *sympathicus* лягушки мы должны, говоритъ Арнольдъ, отвергнуть. Существуютъ ли въ *sympathicus* лягушки клѣтки иного строенія, кромѣ описаннаго, *J. Arnold*³¹⁾ оставляетъ нерѣшеннымъ; онъ говоритъ, что во всякомъ случаѣ клѣтки описаннаго имъ строенія составляютъ громадное большинство. Въ заключеніе своей работы *J. Arnold*³¹⁾ говоритъ, что изъ всего сказаннаго о строеніи гангліозныхъ клѣтокъ симпатическаго нерва лягушки мы должны сдѣлать тотъ выводъ, что онѣ

имѣютъ въ высшей степени сложное строеніе: прежде всего въ нихъ вступаетъ узкое темноконтурное нервное волокно, заканчивающееся въ ядрышкѣ; затѣмъ отъ ядрышка идутъ отростки, кои дѣлятся и стоятъ въ связи съ сѣтью, заложеной въ облегающей массѣ; изъ этой послѣдней (сѣти) составляется спиральное волокно, которое идетъ въ концѣ концовъ по направленію, противоположному подходящему волокну, т. е. прямому отростку. Относительно значенія этихъ гангліозныхъ клѣтокъ, за коими *Arnold*³¹⁾ не признаетъ собственно клѣточного значенія, онъ высказывается такъ: „что касается значенія этихъ гангліозныхъ тѣлъ, то я на основаніи результатовъ этихъ изслѣдованій остаюсь при прежнемъ своемъ предположеніи, что эти тѣла должны бы служить первоисточниками симпатическихъ волоконъ“. Эта работа *J. Arnold*'а³¹⁾ до сихъ поръ является самою капитальною работою по тонкому строенію симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ амфибій, работою, вызвавшею цѣлый рядъ послѣдующихъ работъ, изъ коихъ однѣ подтверждали вполне или отчасти взгляды *Arnold*'а, другія стояли въ полномъ разладѣ съ ними. Эта работа составила эпоху въ вопросѣ о строеніи симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ.

Вскорѣ послѣ работы *J. Arnold*'а появились работы по тому же вопросу *L. G. Courvoisier*³²⁾, *Guye*³³⁾, *Sander*'а³⁴⁾, *Kollmann*'а³⁵⁾ и *Arnstein*'а³⁵⁾. Въ 1865 году *L. G. Courvoisier*³²⁾ въ существенномъ подтверждаетъ наблюденія *J. Arnold*'а³¹⁾ надъ симпатическими клѣтками лягушки и распространяетъ ихъ на симпатическія клѣтки другихъ высшихъ позвоночныхъ (птицъ и млекопитающихъ). У рыбъ, птицъ и млекопитающихъ, говоритъ *Courvoisier*³²⁾, существуютъ аналогичныя же отношенія, какъ и у лягушки; только здѣсь клѣтки мультиполярны; у каждаго полюса происходитъ по одному прямому и одному спиральному волокну; прямое волокно послѣ прекращенія или же истонченія его мякотной оболочки проходитъ черезъ клѣточное вещество и оканчивается въ ядрѣ, спиральныя же волокна стоятъ въ связи съ ядрышкомъ черезъ посредство сѣти изъ нитей („Fadennetz“). Изъ этой сѣти („Fadennetz“) возникаютъ волокна — комиссуральныя нити („Commissurenfäden“), кои соединяютъ однѣ симпатическія нервныя клѣтки съ другими таковыми же. Какъ прямое, такъ и спиральное волокна раньше или позже являются двуконтурными нервными волокнами. Прямые волокна симпатическихъ клѣтокъ суть цереброспинальныя, т. е. происходящія отъ клѣтокъ спиннаго мозга и отъ спинныхъ и головномозговыхъ нервныхъ ганглій. Спиральныя волокна и комиссуральныя нити суть истинныя симпатическія нервныя волокна и происходятъ изъ нервныхъ клѣтокъ п. sympathici; служатъ онѣ то для подкрѣпленія или висцеральныхъ вѣтвей симпатическаго нерва, или спинныхъ нервовъ, то идутъ, наконецъ, въ спинной или головной мозгъ. *Guye*³³⁾ (1866) не могъ удостовѣриться на симпатическихъ клѣткахъ лягушки въ переходѣ осевого цилиндра прямого волокна въ ядрышко, но это удалось ему видѣть на нѣкоторыхъ симпатическихъ

клетках кролика, у котораго эти клетки двуядерны и биполярны. На отдѣльных симпатическихъ клеткахъ этого животнаго онъ могъ совершенно ясно видѣть переходъ обоихъ прямыхъ волоконъ въ то и другое ядро, которымъ (ядрамъ) онъ даетъ названіе ядерныхъ пластинокъ („Kernplatten“). *Dr. J. Sander*³⁴⁾ (1866) при своихъ изслѣдованіяхъ надъ симпатическими клетками лягушки пришелъ къ тому заключенію, что спиральныхъ волоконъ, какъ нервныхъ, здѣсь не имѣется, равно нѣтъ и сѣти, изъ коей будто бы они происходятъ; тоже самое отрицаніе распространяется и на комиссуральныя нервныя волокна *Courvoisier*. *Sander*³⁴⁾ полагаетъ, что картина сѣти есть продуктъ искусственный, вызываемый главнымъ образомъ разщепленіемъ вещества гангліознаго тѣла путемъ давленія, частію же такой картинѣ можетъ быть способствуютъ складки и разрывы кажущейся безъядерной, съ двойнымъ контуромъ оболочки, находящейся внутри соединительнотканной капсулы клетокъ. Относительно спиральныхъ волоконъ авторъ говоритъ, что такія волокна наблюдаются, и что это не подлежитъ никакому сомнѣнію, но ихъ нервная природа остается для автора болѣе, чѣмъ сомнительной и, именно, на слѣдующихъ основаніяхъ: 1) на свѣжихъ неповрежденныхъ гангліяхъ ихъ никогда не замѣчается; 2) точно также ихъ далеко не всегда видно на гангліяхъ, мацерированныхъ въ разведенныхъ кислотахъ; ихъ даже чаще нѣтъ, именно въ маленькихъ узлахъ, чѣмъ есть; 3) доказать ихъ переходъ въ несомнѣнныя двоякоконтурныя нервныя волокна *Sander*у³⁴⁾ никогда не удавалось и *Arnold*, по его мнѣнію, умалчиваетъ тоже объ этомъ. Я пришелъ къ тому убѣжденію, говоритъ авторъ, что здѣсь дѣло идетъ о надрывахъ и складкахъ оболочки, которая лишь теперь (отъ кислотъ) только стала ясной, потому что наружная оболочка, раньше плотнѣе прилегавшая къ нервному волокну, набухла подъ вліяніемъ разведенныхъ кислотъ. Аполярныхъ клетокъ авторъ не признаетъ вообще. Если мы всмотримся въ рисунки 2, 3 и 4 приложенной таблицы (Taf. XI. A), то, я думаю, не ошибемся, заподозривши автора въ его крутомъ обращеніи съ такими нѣжными образованіями, какъ симпатическія нервныя клетки, хотя бы и лягушки; авторъ имѣлъ дѣло съ изуродованными препаровкой и обработкой нервными клетками, такъ что на основаніи такихъ картинъ, онъ могъ бы говорить лишь о томъ, насколько тотъ или другой механическій неловкій пріемъ, или тотъ или другой химическій агентъ измѣняетъ натуральный видъ и отношенія составныхъ элементовъ нервныхъ клетокъ. *Kollmann*³⁵⁾ и *Arnstein*³⁵⁾ (1866) описываютъ въ симпатическихъ узлахъ человѣка и млекопитающихъ исключительно мультиполярныя нервныя клетки; аполярныхъ клетокъ имъ не приходилось ни разу видѣть. У лягушки симпатическія клетки биполярны или мультиполярны; здѣсь встрѣчаются биполярныя клетки съ двумя отростками, идущими съ разныхъ концовъ, у большинства же клетокъ отростки отходятъ съ одного конца клетки, при чемъ одинъ изъ нихъ шире и идетъ прямо, другой же, всегда болѣе тонкій

отростокъ, охватываетъ его спиральными оборотами, но часто оба отростка идутъ параллельно одинъ подлѣ другого; разница въ ширинѣ отростковъ явленіе постоянное; широкій отростокъ одѣвается нервной мякотью раньше болѣе узкаго. Осевой цилиндръ широкаго отростка стоитъ въ связи съ ядромъ и ядрышкомъ, т. е. онъ оканчивается внутри ядра пуговчатымъ утолщеніемъ, образуя черезъ то ядрышко. Отъ ядрышка отходятъ два-три блѣдныхъ рѣзкихъ отростка, идущихъ черезъ вещество ядра и затѣмъ теряющихся въ зернистой протоплазмѣ. Яснѣе представляется существованіе нитчатой сѣти („Fadennetz“), изъ которой развивается спиральное волокно. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ замѣчаются выходящія изъ глубины протоплазмы тонкія нити, собирающіяся къ вытянутому концу гангліозныхъ клѣтокъ и соединяющіяся въ одно волокно. Въ одномъ случаѣ авторы наблюдали даже въ изолированномъ видѣ эти нѣжныя фибриллы. Исключительно-ли и всюду-ли отростки возникаютъ такимъ образомъ, для авторовъ осталось неполнѣ яснымъ. Во всякомъ случаѣ нѣкоторые отростки происходятъ изъ нижней части клѣтокъ инымъ образомъ; это именно касается гангліозныхъ тѣлъ, содержащихъ въ своемъ нижнемъ отдѣлѣ молекулярную массу съ ядрами, массу, которую слѣдуетъ отличать отъ собственно протоплазмы гангліозныхъ клѣтокъ; содержимое такихъ клѣтокъ распадается на два отдѣла: верхній и нижній; структура послѣдняго еще мало выяснена. *Kollmann*³⁵⁾ и *Arnstein*³⁵⁾ думаютъ вмѣстѣ съ *Beale* мѣ видѣть въ этомъ нижнемъ отдѣлѣ круговые обороты оплетающихъ волоконъ, которыя, будучи снабжены овальными, поперечно лежащими ядрами, представляются зернистыми и широкими. Поэтому способъ происхожденія спиральныхъ волоконъ, по этимъ авторамъ, двоякій: 1) изъ тонкихъ фибриллъ и 2) изъ постепенно уплотняющейся и суживающейся широкой, мягкой, ядродержащей тѣсмы, vyplняющей нижнюю часть грушевидной оболочки. Оболочка, облегающая гангліозныя симпатическія клѣтки лягушки, содержитъ ядра и имѣетъ различную толщину. *Dr. O. Fraentzel*³⁶⁾ (1867) описалъ на капсулѣ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ изъ верхняго шейнаго узла п. *sympathici* человѣка, собаки и кролика такой же выстилающій внутреннюю поверхность капсулы неправильный полигональный, снабженный большими ядрами однослойный плоскій эпителий, какъ и на капсулѣ нервныхъ клѣтокъ спинныхъ узловъ человѣка, собаки, морской свинки и кролика (см. Fig. 5 Taf. XX). На сколько вообще присутствіе такого капсулярнаго эпителия и можно ли данныя, добытыя на другихъ животныхъ, перенести и на лягушку, авторъ оставляетъ нерѣшеннымъ; *Fräntzel* только говоритъ: „я думаю, что *Kollmann* и *Arnstein* въ нижнемъ отдѣлѣ клѣточного содержимаго (у симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки) видѣли, можетъ быть, и слѣды эпителия“. *Julius Arnold*³⁷⁾ (1867) въ своей работѣ о строеніи гангліозныхъ клѣтокъ (въ III отдѣлѣ этой работы) снова посвящаетъ нѣсколько страницъ гангліознымъ клѣткамъ п. *sympathici* лягушки. *Arnold*

принимаетъ, что и оболочки гангліозныхъ симпатическихъ клѣтокъ образуются изъ клѣтокъ, превращающихся въ гомогенную перепонку, въ коей въ видѣ указаній на ея прежнее клѣточное строеніе продолжаютъ существовать частію ядерныя образованія, частію сѣтъ изъ анастомозирующихъ темныхъ линій (нитей), межъ тѣмъ какъ собственно клѣточныхъ составныхъ частей на вполне развитыхъ оболочкахъ не имѣется. Совершенно такъ же, какъ и капсулы гангліозныхъ тѣлъ, относятся и оболочки подходящихъ нервныхъ волоконъ; и въ нихъ находятся сѣти изъ нитей и ядерныя образованія. Въ остальномъ, что касается до строенія симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ у лягушки, *Arnold* подтверждаетъ лишь свои прежнія наблюденія, приводя въ пользу ихъ новые факты. Въ концѣ этой работы *Arnold* говоритъ: „на нѣкоторыхъ гангліозныхъ тѣлахъ я видѣлъ, какъ тонкія спиральныя волокна вдругъ загибались почти подъ прямымъ угломъ, вступали въ сосѣдную соединительную ткань, дѣлились и оплетали маленькую артерію въ видѣ тонкихъ, снабженныхъ ядерными утолщеніями нитей; въ другихъ случаяхъ, наоборотъ, спиральныя волокна тянулись въ нервныхъ стволикахъ. Въ пятомъ изданіи своего извѣстнаго руководства по гистологіи *Kölliker* ³⁸⁾ (1867) говоритъ, что симпатическія клѣтки въ общемъ такъ же построены, какъ и клѣтки спинныхъ узловъ, только первыя въ среднемъ меньше и обыкновенно довольно равномерной круглой формы. По *Kölliker* у симпатическія клѣтки млекопитающихъ и человѣка преимущественно униполярны, рѣже биполярны; въ сравненіи съ спинными узлами въ симпатическихъ узлахъ аполярныя клѣтки встрѣчаются въ болѣе значительномъ количествѣ. Авторъ считаетъ несправедливымъ мнѣніе *Remak*'а, что въ симпатическихъ узлахъ существуютъ лишь мультиполярныя клѣтки. Относительно связи клѣточныхъ отростковъ съ ядромъ и ядрышкомъ, а равно сѣтей изъ нитей, описанныхъ *Arnold* омъ и *Courvoisier*, авторъ хотя и не могъ самъ убѣдиться, но не рѣшается отрицать вполне ихъ существованія. Въ одномъ случаѣ *Kölliker* видѣлъ въ симпатическихъ гангліяхъ лягушки клѣтку съ двумя отростками, переходившими въ настоящія безъядерныя нервныя волокна; одинъ изъ этихъ отростковъ описывалъ нѣсколько спиральныхъ оборотовъ вокругъ другаго. *Friedländer* ³⁹⁾ (1867) нашелъ, что клѣтки сердечныхъ ганглій лягушки имѣютъ совершенно такое же строеніе, какъ и клѣтки симпатическихъ узловъ. Съ одного полюса клѣтокъ отходятъ два отростка, различно расположенныхъ и образующихъ часто спиральные извивы одинъ около другаго; тотъ и другой отростокъ красятся золотомъ въ фіолетовый насыщенный цвѣтъ; спиральныя отростки, по автору, суть нервныя волокна. Очень часто онъ видѣлъ, какъ отростки, отходившіе отъ ядрышка, шли въ различныхъ направленіяхъ черезъ ядро и клѣточное вещество; онъ наблюдалъ часто и дѣленіе спиральныхъ волоконъ при вступленіи ихъ въ клѣтку. Яснаго представленія о сѣти, въ смыслѣ *Arnold*'а и *Courvoisier*, онъ не могъ получить. Коммиссуральныхъ во-

локонъ Courvoisier онъ тоже не признаетъ. Напротивъ того, онъ со всевозможною точностью убѣдился въ прямомъ переходѣ спиральнаго волокна въ вещество клѣтки. Прямой отростокъ даже на значительномъ разстояніи отъ клѣтки не имѣетъ мякотной оболочки. На нервахъ въ *glandula submaxillaris* собаки *F. Bidder* ⁴⁰⁾ (1867) наблюдалъ различныя формы гангліозныхъ клѣтокъ: а) биполярныя, продолговатыя клѣтки, у коихъ съ обоихъ суженныхъ концовъ отходило по одному отростку, составлявшему, какъ кажется, непосредственное продолженіе клѣточного вещества; оба отростка вскорѣ по своемъ происхожденіи окружались мякотью; в) нервныя клѣтки съ тремя отростками, изъ коихъ одинъ отходилъ отъ одного, а два другихъ, лежавшихъ одинъ подлѣ другого, — отъ другого полюса клѣтки; окружаются ли эти послѣдніе два отростка мякотью, для Bidder'a осталось сомнительнымъ, но за то онъ подмѣчалъ здѣсь намеки на спирали; с) наконецъ, Bidder видѣлъ клѣтки, казавшіяся на первый взглядъ униполярными, съ однимъ отросткомъ, но при дальнѣйшемъ оказывалось, что здѣсь имѣлось по крайней мѣрѣ два отростка, изъ коихъ одинъ былъ прямой, другой (одинъ или нѣсколько) — спиральный, снабженный всегда нѣсколькими продолговатыми, поперечно расположенными ядрами. Связь спиральныхъ волоконъ съ оплетающей клѣтку сѣтью изъ нитей авторъ никогда съ увѣренностью не наблюдалъ, но тѣмъ не менѣе онъ не сомнѣвается въ таковой связи. По *G. Schwalbe* ⁴¹⁾ (1868) у изолированныхъ вмѣстѣ съ оболочкою симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки на мѣстѣ отхожденія прямого нервного волокна оказываются тонкія волокна, переходящія затѣмъ въ одно или нѣсколько спиральныхъ волоконъ. *Schwalbe* различаетъ двоякаго рода спиральныя волокна: 1) нервныя, происходящія непосредственно изъ вещества клѣтки, не дѣлающія вовсе или лишь нѣсколько спиральныхъ оборотовъ вокругъ прямого волокна и не отличающіяся существенно отъ послѣдняго по толщинѣ и 2) волокна, кои можно понимать какъ утолщенія оболочки (*Verdickungen der Scheide*). Въ первомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ настоящими биполярными клѣтками, оба отростка коихъ идутъ, однако, по одной сторонѣ; во второмъ случаѣ имѣется дѣло съ истинными униполярными клѣтками и этотъ случай, по моимъ наблюденіямъ, говоритъ авторъ, болѣе частый. Клѣточныхъ сѣтей *Arnold'a* и *Courvoisier* авторъ не наблюдалъ; не наблюдалъ онъ и связи прямого отростка съ ядромъ или ядрышкомъ ни въ спинныхъ, ни въ симпатическихъ клѣткахъ не только у лягушки, но и у млекопитающихъ; у послѣднихъ, кромѣ того, не имѣется въ симпатическихъ клѣткахъ и спиральныхъ волоконъ. Мультиполярность симпатическихъ клѣтокъ млекопитающихъ авторъ ставитъ критеріемъ для отличія ихъ отъ униполярныхъ спинноузловыхъ клѣтокъ. Два ядра въ симпатическихъ клѣткахъ авторъ почти постоянно находилъ не только у взрослыхъ кроликовъ, но и морскихъ свинокъ; онъ дѣлаетъ даже предположеніе, что и въ симпатическихъ клѣткахъ всѣхъ грызуновъ возмож-

но предполагать подобное же. *Schwalbe* старался найти въ отросткахъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ млекопитающихъ разницу, которая соотвѣтствовала бы разницѣ между отростками спинномозговыхъ нервныхъ клѣтокъ; только въ одномъ случаѣ, изображенномъ на Fig. 9, Taf. IV, ему удалось, по его убѣжденію, получить нервную клѣтку изъ *sympathicus* кошки, клѣтку, у которой всѣ отростки, кромѣ одного (a) были мелкозернисты и вскорѣ дѣлились (соотвѣтственно какъ бы протоплазматическимъ отросткамъ), межъ тѣмъ какъ этотъ одинъ отростокъ (a) отличался равномерной, менѣе значительной шириною и не дѣлился; кромѣ того на немъ замѣчалось эллиптическое, темное, рѣзко оконтурированное зерно, остатокъ мякоти, по мнѣнію автора; этотъ отростокъ соотвѣтствовалъ бы осевоцилиндрическому въ смыслѣ *Deiters'a*. *L. G. Courvoisier* ⁴²⁾ (1868) говоритъ, что симпатическія гангліозныя клѣтки лягушки не имѣютъ оболочки; аполярныхъ гангліозныхъ клѣтокъ въ *sympathicus* нѣтъ; число отростковъ у клѣтокъ здѣсь неменѣе двухъ. Авторъ никогда не наблюдалъ окончанія прямого волокна въ ядрышкѣ; точно также онъ ничего не могъ подмѣтить и относительно окончанія мякотной оболочки этого волокна въ ядрѣ. Онъ видѣлъ, что прямое и спиральное волокна подходили къ клѣткѣ всегда въ видѣ блѣдныхъ волоконъ. Спиральное волокно нервного свойства. Существованіе комиссуральныхъ волоконъ авторъ поддерживаетъ и въ этой работѣ. Сѣти изъ нитей, которыя, по *Arnold'u* и на основаніи прежнихъ наблюденій автора, должны были бы соединять ядрышковыя нити съ начальными волокнами спирали (т. е. промежуточной сѣти), онъ тоже не могъ болѣе отыскать. *C. H. Hoffmann* ⁴³⁾ (1868) у симпатическихъ клѣтокъ лягушки видѣлъ связь осевого цилиндра прямого волокна съ ядрышкомъ, наблюдалъ отходящія отъ ядрышка радіальныя нити, кои проходили черезъ ядро и, какъ казалось автору, терялись въ клѣточномъ содержимомъ. *Hoffmann'u* не удалось подмѣтить перехода прямого волокна въ мякотное нервное волокно. Что же касается до спирального волокна, то онъ видѣлъ, какъ оно переходило въ настоящее нервное волокно; спиральное волокно, подходя къ клѣткѣ, повторно дѣлилось и переходило въ сѣть изъ нитей, теряющуюся на протоплазмѣ клѣтки. *Max Schultze* ⁴⁴⁾ (1868) (*Allgemeines über die Structurelemente des Nervensystems. Capitel III. S. Stricker's. Handb. der Gewebelehre. I. Lieferung. Leipzig. 1868*) между прочимъ говоритъ: въ *sympathicus* лягушки рядомъ съ униполярными клѣтками находятся такія, изъ коихъ выходитъ два отростка, лежащіе одинъ подлѣ другого; одинъ изъ нихъ образуетъ спиральные обороты вокругъ другого; болѣе детальное отношеніе этихъ спиральныхъ волоконъ къ гангліозной клѣткѣ составляетъ еще спорный вопросъ. Симпатическія клѣтки имѣютъ ядросодержащую оболочку, составляющую продолженіе Шванновой оболочки стоящихъ въ связи съ клѣтками нервныхъ волоконъ. Симпатическія клѣтки у ребенка и взрослого человѣка, по *M. Schultze*, мультиполярны (Fig. 27). *F. Bidder* ⁴⁵⁾ (1868) говоритъ,

что ганглиозныя тѣла на протяженіи сердечныхъ нервовъ у лягушки по величинѣ и формѣ крайне разнообразны; форма ихъ то довольно правильная кругловатая, то груше-, или булаво-видная, то почковидная, то веретенчатая. Веретенovidныя клѣтки обыкновенно вѣдрены въ нервныя пучки, грушевидныя же находятся по периферіи нервныхъ волоконъ. Грушевидныя клѣтки особенно удобны, по *Bidder* у, для изслѣдованія. Тѣла этихъ клѣтокъ собственно не грушевидны, а то полулунны или серповидны (Fig. 1, 3. Taf. 1. B.), то конусовидны (Fig. 5. Taf. 1. B.); вогнутая сторона тѣла обращена въ сторону отростковъ; ядро и ядрышко расположены различно: то близь выпуклой, то близь вогнутой поверхности этихъ образований. Осевой цилиндръ нервнаго волокна подходит къ клѣткѣ со стороны ея вогнутости, входитъ въ вещество клѣтки, гдѣ его можно прослѣдить на болѣе или менѣе значительномъ протяженіи; оканчивается-ли онъ въ ядрѣ или ядрышкѣ, авторъ оставляетъ это нерѣшеннымъ. Тѣло ганглиозной клѣтки на своей периферіи имѣетъ сѣть изъ темныхъ линій (Fig. 2. Taf. 1 B.), изъ коихъ нѣкоторыя, обыкновенно, можно прослѣдить вплоть до ядрышка (Fig. 5. Taf. 1 B.) и узнать въ нихъ непосредственное продолженіе этихъ темныхъ линій. На эти нити описанной сѣти авторъ смотритъ не какъ на обрывки и складки оболочки, а какъ на самостоятельныя образованія. Эта сѣть продолжается далѣе въ паутинчатое образованіе, окружающее болѣе или менѣе правильными, иногда очень рѣзко выраженными, измѣняющимися въ числѣ спиральными турами (Fig. 2, 4. Taf. 1. B.) осевой цилиндръ. Изъ рисунковъ 1, 2, 3, 4 и 5 Taf. 1 B видно, что *Bidder* имѣлъ дѣло съ клѣтками, кои кромѣ своей собственной оболочки имѣли еще перинеуральную оболочку, окутывающую, какъ это извѣстно уже изъ вышеприведенной работы С. Ludwig'a, нервныя стволы перегородки предсердій лягушки; далѣе изъ этихъ же рисунковъ явствуетъ, что *F. Bidder*, если и видѣлъ, то видѣлъ, и то можетъ быть, только намеки на спиральныя волокна, но никакъ не болѣе; поэтому его 6-й рисунокъ, гдѣ онъ изображаетъ нервную клѣтку, взятую изъ перегородки предсердій лягушки на 63-й день послѣ перерѣзки n. vagus, ничего собственно не говоритъ ни за, ни противъ отношенія спиральныхъ волоконъ къ жировой метаморфозѣ, какъ результату перерѣзки. Въ симпатическихъ клѣткахъ птицъ *Stieda* ⁴⁶⁾ (1869) ни разу не видалъ спиральныхъ волоконъ; точно также онъ не видалъ ихъ и въ симпатическихъ клѣткахъ рыбъ, лягушекъ и млекопитающихъ, почему и не могъ удержаться отъ мысли, что коль скоро рѣчь заходитъ о спиральныхъ волокнахъ, то дѣло идетъ ни о чемъ другомъ, какъ только о соединительнотканыхъ элементахъ оболочки. *F. Bidder* ⁴⁷⁾ (1869) описываетъ въ ganglion coeliacum кошки веретенovidныя биполярныя клѣтки, квадрато- и кубовидныя, главнымъ образомъ неправильно круглыя, угловатыя и звѣздчатыя; униполярныхъ клѣтокъ онъ здѣсь не встрѣчалъ. У клѣтокъ имѣется не менѣе двухъ отростковъ, обыкновенно же боль-

ше и число ихъ заходить нерѣдко за дюжину. *Bidder* поддерживаетъ мнѣніе *Schwalbe* относительно различнаго значенія клѣточныхъ отростковъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ млекопитающихъ. Онъ описываетъ далѣе сплошные нитеобразные отростки, кои могутъ иногда отходить отъ ядрышка, какъ несомнѣнный фактъ. Въ мультиполярныхъ клѣткахъ кролика, по *Bidder*'у, большею частію ядра двойныя; въ биполярныхъ же симпатическихъ клѣткахъ съ отростками, идущими по разнымъ направленіямъ, всегда находится только одно ядро. *Bidder* описываетъ далѣе, что симпатическія клѣтки кролика нѣкоторыми изъ своихъ отростковъ соединяются между собой, образуя черезъ это несомнѣнныя комиссуры между сосѣдними клѣтками. Образованій, аналогичныхъ спиралямъ, *Bidder* здѣсь не наблюдалъ. *F. Schweigger-Seidel* ⁴⁸⁾ (1869) говоритъ про гангліозныя клѣтки перегородки предсердій лягушки, что большинство ихъ представляется по своему строенію таковыми же, какъ клѣтки собственно *sympathicus* лягушки, т. е. имѣютъ на одномъ полюсѣ два отростка: прямой и спиральный. Наряду съ такими клѣтками имѣются, однако, и настоящія биполярныя формы и наконецъ грушевидныя клѣтки съ особеннымъ родомъ взаимоотношенія другъ къ другу, именно: двѣ грушевидныя клѣтки лежатъ въ общей оболочкѣ, соприкасаясь своими плоскими сторонами, межѣ тѣмъ какъ отъ заостренныхъ концовъ идутъ въ противоположномъ направленіи выходящія нервныя волокна. Спиральнаго волокна въ этихъ случаяхъ не имѣется. *S. Mayer* ⁴⁹⁾ (1871) говоритъ, что оболочку или капсулу симпатическихъ гангліозныхъ клѣтокъ нельзя рассматривать какъ клѣточную перепонку, она является скорѣе аналогомъ нервнаго влагалища (*Nervenscheide*); состоитъ она изъ соединительной ткани, въ которую часто вѣдрены ядра; иногда соединительно-тканная оболочка обнаруживаетъ концентрическое наслоеніе съ ядрами. Вещество гангліозныхъ клѣтокъ состоитъ изъ гомогенной основной массы съ вѣдренными въ нее въ большемъ количествѣ мелкими зернышками. Въ клѣточномъ веществѣ замѣчаются нерѣдко тонкія нити въ значительномъ количествѣ, исходящія изъ ядра и ядрышка; подобно *Arnold*'у, и *S. Mayer* наблюдалъ эти нити также на клѣткахъ, изолированныхъ отъ своихъ оболочекъ. Ядро у симпатическихъ клѣтокъ большое, рѣзко отграниченное отъ вещества самой клѣтки; вещество ядра не гомогенно, въ немъ можно наблюдать тонкія нити, исходящія отъ ядрышка. Вмѣстѣ съ *Kölliker*'омъ, говоритъ *S. Mayer*, я долженъ тѣмъ неменѣе считать справедливымъ, что въ *sympathicus* есть клѣтки, у которыхъ нельзя констатировать и слѣда отростка. Онъ склоненъ смотрѣть на эти клѣтки, какъ на клѣтки развивающіяся и не функціонирующія. *S. Mayer* признаетъ существованіе какъ прямого, такъ и спиральнаго нервнаго волокна (*Fig. 266*) у симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки, причемъ заявляетъ, что хотя спиральное волокно и очень часто встрѣчается, но далеко не у всѣхъ симпатическихъ клѣтокъ лягушки, что стоитъ, вѣроятно, въ связи съ различ-

ными стадіями развитія, кои проходятъ нервныя клѣтки. Отростки, по мнѣнію *S. Mayer*'а, начинаются изъ вещества клѣтки и никогда не стоятъ въ связи съ ядромъ и ядрышкомъ. На Fig. 267 онъ изображаетъ однако симпатическую нервную клѣтку лягушки, прямой отростокъ коей можно было прослѣдить до ядра. Авторъ не сомнѣвается, что въ отдѣльныхъ случаяхъ при болѣе благопріятныхъ условіяхъ можно на самомъ дѣлѣ доказать связь прямого волокна съ ядрышкомъ у лягушки. Въ *sympathicus* лягушки *Sigm. Mayer* описалъ подъ именемъ клѣточныхъ гнѣздъ скопленія маленькихъ, состоящихъ изъ ядра и незначительнаго количества протоплазмы, тѣлъ, заключенныхъ въ соединительнотканную капсулу. По *Langerhans*'у ⁵⁰⁾ (1871) спиральныя волокна симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки суть дѣйствительно нервныя волокна. *Axel Key* ⁵¹⁾ и *Gustaf Retzius* ⁵¹⁾ (1872), при своихъ изслѣдованіяхъ по анатоміи нервной системы, описываютъ подробно и строеніе симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ у различныхъ классовъ позвоночныхъ въ томъ числѣ, и даже въ особенности, у батрахій (лягушки, жабы). Здѣсь разъ навсегда былъ подтвержденъ и прочно установленъ этими наблюдателями фактъ перехода спиральныхъ волоконъ въ мякотныя нервныя волокна. Вотъ что говорятъ приблизительно по этому поводу эти авторы: у лягушки и жабы у всѣхъ симпатическихъ клѣтокъ, снабженныхъ спиралями, мы находили, что спиральныя волокна постоянно переходятъ въ снабженное мякотной оболочкой нервное волокно, другихъ спиральныхъ волоконъ, какъ то, соединительнотканнхъ и т. п., какъ это описывалось другими, мы не могли подмѣтить; спиральное волокно, особенно у жабы, сохраняетъ мякотную обкладку иногда вплоть до клѣтки и даже на клѣткѣ между скопленіями ядеръ, находящимися при ея основаніи. Прямой отростокъ, насколько могли его прослѣдить авторы (а они слѣдили за нимъ иногда на значительномъ протяженіи), напротивъ того, постоянно сохранялъ свойства блѣднаго волокна, т. е. не имѣлъ мякотной оболочки. *S. Mayer* ⁵²⁾ (1872) описываетъ подробнѣе открытыя имъ клѣточные гнѣзда, кои, по его мнѣнію, нужно причислить къ группѣ нервной ткани; они служатъ вѣроятно матеріаломъ для развитія новыхъ гангліозныхъ клѣтокъ. Также почти смотритъ на эти образованія и *M. Lawdowsky* ⁵³⁾ (1872), нашедшій ихъ въ *sympathicus* молодыхъ лягушекъ (именно въ нервныхъ узлахъ мочевого пузыря). *Rudolf Arndt* ⁵⁴⁾ (1874), изслѣдовавшій симпатическія нервныя клѣтки у самыхъ различныхъ классовъ позвоночныхъ, описываетъ чрезвычайно сложное строеніе у этихъ клѣтокъ. Клѣтки имѣютъ различную величину и форму и обыкновенно снабжены болѣе или менѣе значительнымъ количествомъ отростковъ (до 5—8), чаще всего съ 3—4-мя отростками; на ряду съ этимъ онъ признаетъ биполярныя—только съ 2 отростками и униполярныя меньшей величины клѣтки съ однимъ отросткомъ; существованіе аполярныхъ клѣтокъ онъ подтверждаетъ, но смотритъ на нихъ, какъ на недоразвитыя, рудиментарныя формы,

въ физиологическомъ отношеніи совершенно индифферентныя образованія. Вещество гангліозныхъ тѣлъ, по *Arndt*'у, состоитъ изъ основной субстанціи (*Grundsubstanz*) и внѣдренныхъ въ нее другихъ разныхъ веществъ (*anderweitige Substanzen*). Основное вещество на видъ представляется гомогеннымъ, имѣетъ очень вязкую консистенцію и эластично. Разныя другія вещества, внѣдренныя въ основную субстанцію, состоятъ изъ массы разной величины шариковъ и зернышекъ, неправильно разсѣянныхъ въ этой субстанціи и изъ множества линіе- или ните-образныхъ образованій, тѣсно связанныхъ частію между собою, частію также съ шариками и зернышками. При сильныхъ увеличеніяхъ и при употребленіи различныхъ обработокъ *Arndt* отличаетъ различнаго рода шарики и зернышки; онъ дѣлитъ ихъ на двѣ главныхъ группы, изъ которыхъ первую подраздѣляетъ на 2 подгруппы, а вторую—на три; такое же дѣленіе (именно на 3 группы) онъ распространяетъ и на нитевидныя образованія. Отростки гангліозныхъ клѣтокъ, по *Arndt*'у, суть лишь просто продолженія ихъ вещества и, подобно послѣднему, состоятъ изъ болѣе однороднаго основнаго вещества и вкрапленныхъ въ него шариковъ и нитей; перехода отростковъ въ мякотныя нервныя волокна авторъ ни разу не видалъ; дѣленіе отростковъ, и даже повторное, болѣе или менѣе дихотомическое, онъ наблюдалъ очень часто; дѣленіе это распространялось только на нѣкоторые отростки, одинъ же изъ отростковъ всегда, на сколько можно было его прослѣдить, оставался недѣлящимся, высматривалъ нѣсколько ригиднѣе и имѣлъ болѣе гіалиновый видъ. По *H. D. Schmidt*'у ⁵⁵⁾ въ симпатическихъ гангліозныхъ клѣткахъ имѣется отъ 2 до 4 болѣе толстыхъ отростковъ, переходящихъ, вѣроятно, въ мякотныя нервныя волокна и множество болѣе тонкихъ, состоящихъ лишь изъ одной—двухъ фибриллъ, образующихъ сѣтъ въ оболочкѣ гангліозной клѣтки; промежутки этой сѣти выполнены зернышками и содержатъ круглыя или овальныя ядра; отъ этой сѣти отходятъ многочисленныя волоконца, кои идутъ частію на соединеніе съ сосѣдними клѣточными капсулами, частію примыкаютъ къ болѣе толстымъ отросткамъ. По *Frey*'ю ⁵⁶⁾ (1875) спиральный отростокъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки, вѣроятно, нервной природы; прямой отростокъ одѣвается, по нему, мякотной оболочкой. Аполярныхъ клѣтокъ или вовсе не имѣется, или если и есть, то на нихъ слѣдуетъ смотрѣть, какъ на формы развитія нервныхъ клѣтокъ. *Axel Key* ⁵⁷⁾ и *Gustaf Retzius* ⁵⁷⁾ (1876) въ своей капитальной работѣ посвящаютъ нѣсколько страницъ подробному описанію строенія симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки и жабы, и удѣляютъ цѣлую таблицу рисунковъ (*Taf. XX.*) изображенію этихъ клѣтокъ. Въ свѣжемъ неуплотненномъ состояніи симпатическія гангліозныя клѣтки лягушки и жабы представляются совершенно свѣтлыми, блестящими, почти гомогенными или лишь очень слабо зернистыми; внутри клѣтокъ находится кругловатое ядро съ блестящимъ ядрышкомъ и коричневожелтоватыя пигментныя зернышки, собранныя или въ кучи,

или же разсѣянные по веществу клѣтки. По уплотненіи, особенно въ осміевоѣ кислотѣ, гангліозныя клѣтки становятся темнѣе и ихъ строеніе выступаетъ рѣзче; вещество клѣтокъ оказывается теперь ясно мелкозернистымъ отъ безчисленнаго количества мелкихъ, болѣе темныхъ зернышекъ, вѣдренныхъ въ основное гомогенное вещество; въ клѣточномъ веществѣ нѣтъ никакихъ нитей, въ немъ залегаетъ эксцентрически кругловатое или яйцевидное ядро, рѣзко отграниченное отъ вещества клѣтки, но не проявляющее ясной оболочки, а дающее лишь обыкновенный блестящій контуръ плотнаго, закругленнаго тѣла; содержимое ядра гомогенно, безъ сѣтей изъ нитей и безъ волоконцевъ, хотя подъ вліяніемъ извѣстныхъ реагентовъ вещество ядра можетъ распадаться на подобныя образованія. У лягушки авторы находили только по одному ядру въ каждой нервной клѣткѣ. Въ ядрѣ залегаетъ чаще одно, рѣже два ядрышка; ни въ веществѣ ядрышекъ, ни шедшихъ въ вещество ядра отъ ядрышекъ нитей авторы никогда не наблюдали, точно также не наблюдали они и нитей, которыя бы шли отъ ядра въ вещество клѣтки. Величина клѣтокъ очень измѣнчива, форма ихъ въ общемъ неправильно шаровидна. Съ одной стороны клѣтка представляется обыкновенно сплющенной или даже чашкообразно вогнутой; приблизительно изъ середины этой части клѣтки всегда идетъ толстый, цилиндрическій отростокъ, такъ называемый прямой отростокъ гангліозной клѣтки; начинается онъ обыкновенно широкимъ корнемъ и затѣмъ во время своего хода отъ клѣтки постепенно истончается; не смотря на то, что авторы могли видѣть его изолированнымъ на очень далекомъ протяженіи, имъ ни разу не удалось замѣтить на немъ міелиновой оболочки; онъ постоянно оставался блѣднымъ и имѣлъ видъ осевого цилиндра; дѣленія или развѣтвленія этого отростка они точно также никогда не наблюдали, хотя и не намѣрены отрицать этого. При выходѣ прямого отростка изъ клѣточного вещества замѣчается масса, тонкую структуру коей лишь съ трудомъ можно изслѣдовать; эта масса является зернистой, протоплазматической съ болѣе свѣтлыми, кругловато-овальными тѣльцами, оказывающимися послѣ окраски карминомъ клѣточными ядрами, число коихъ различно (3—5—8). Очевидно къ нимъ принадлежитъ зернистая протоплазма, разграниченія которой на клѣточные тѣла авторы однако не могли ни разу подмѣтить. Въ этой же зернистой массѣ замѣчаются, хотя и съ большимъ трудомъ, поперечныя волокна, кои извиваются вокругъ прямого отростка и даже образуютъ спиральныя обороты вокругъ послѣдняго; имѣется, слѣдовательно, дѣло съ спиральнымъ волокномъ; у каждой клѣтки находится только одно такое волокно. Число спиральныхъ оборотовъ и ихъ разстояніе крайне различны; иногда это волокно идетъ совершенно прямо, безъ спиральныхъ оборотовъ, рядомъ съ прямымъ отросткомъ и не соотвѣтствуетъ названію спиральнаго. Отношеніе этого волокна къ гангліозной клѣткѣ авторамъ не удалось опредѣлить съ полной увѣренностью. Мы, говорятъ авторы, все-таки почти увѣрены въ томъ,

что спиральное волокно переходитъ въ клѣточное вещество или, другими словами, образуетъ его отростокъ. Спиральное волокно сопровождаетъ прямой отростокъ, извиваясь болѣе или менѣе вокругъ него, или же ложась рядомъ съ нимъ, но, въ концѣ концовъ, оно, рано или поздно, покидаетъ прямой отростокъ и продолжаетъ свой путь самостоятельно среди другихъ элементовъ ганглія, гдѣ и теряется изъ глазъ наблюдателя. Дѣленій или развѣтвленій этого волокна ни разу не наблюдалось. Спиральное волокно обычно тоньше прямого отростка; но бываетъ и такъ, что тотъ и другой отростокъ имѣютъ почти равную ширину. Спиральное волокно на большемъ или меньшемъ разстояніи отъ клѣтки покрывается ясно выраженной мѣлиновой оболочкой, окрашивающейся осмиевой кислотой; эта оболочка начинается рѣзко заостренно и относится затѣмъ совершенно также, какъ мѣлиновая оболочка периферическихъ нервныхъ волоконъ; на протяженіи этой оболочки встрѣчаются ядра, окруженные протоплазмой, совершенно подобныя ядрамъ другихъ мягкотныхъ нервныхъ волоконъ; присутствіе этихъ ядеръ сильно говоритъ за существованіе Шванновской оболочки. Каждое ли спиральное волокно получаетъ мягкотный футляръ, авторы, естественно, не могли узнать; но во многихъ случаяхъ имъ удавалось констатировать присутствіе такового. Мякотная оболочка иногда начинается на спиральномъ волокнѣ уже въ то время, когда оно еще продѣлываетъ спиральные обороты; у жабы авторы особенно часто наблюдали раннее появленіе на спиральныхъ волокнахъ мѣлиновой обкладки, которую можно было прослѣдить на значительномъ протяженіи въ зернистомъ отдѣлѣ у основанія гангліозной клѣтки. На свѣжихъ клѣткахъ еле еле замѣтенъ наружный покровъ; при обработкѣ Мюллеров. жидкостью и осмиевой кислотой точно также часто лишь съ трудомъ можно его подмѣтить и онъ кажется тогда, вообще, вполнѣ узкой, обнимающей вплотную клѣтку, свѣтлой каймой. Если клѣтка нѣсколько сжалась, то клѣточная оболочка выступаетъ ясно въ видѣ тонкой, стекловидно-прозрачной, иногда образующей складки кожицы. Эта оболочка или капсула продолжается непосредственно на отростки и тамъ, гдѣ оба отростка расходятся, она дѣлится, покрывая въ видѣ обособленной оболочки каждый изъ двухъ отростковъ. Въ клѣточной оболочкѣ имѣются въ очень скудномъ количествѣ ядра. Кромѣ описанной клѣточной оболочки при обработкѣ уксусной кислотой выступаетъ часто еще родъ оболочки, которая тоже содержитъ ядра, представляется тонкой, стекловидно-гомогенной перепонкой, отстоящей нѣсколько далѣе отъ клѣтки и, продолжаясь на отростки, остается, вообще, широкой и просторной оболочкой. Она поэтому болѣе или менѣе отдѣлена отъ внутренней капсулы промежуткомъ. Всего лучше будетъ разсматривать эту наружную оболочку, какъ наружный слой собственной капсулы гангліозной клѣтки. Прямой и спиральный отростки суть вполнѣ несомнѣнные нервныя образованія. У болѣе мелкихъ клѣтокъ иногда тщетны остаются всѣ попытки отыскать спиральный отростокъ,

такъ что отсутствіе этого послѣдняго авторы считают за возможное или совершенно вѣроятное. О существованіи аполярныхъ клѣтокъ авторы въ сущности ничего не говорятъ: они не хотятъ ни утверждать, ни отрицать ихъ существованія. Присутствіе клѣточныхъ гнѣздъ *S. Mayer*'а въ симпатическихъ гангліяхъ лягушки они подтверждаютъ и о значеніи ихъ ничего не высказываютъ за недостаткомъ фактическихъ данныхъ. Во всякомъ случаѣ, говорятъ они, эти клѣточные гнѣзда имѣютъ большой интересъ и требуютъ дальнѣйшихъ изслѣдованій. *I. Dogiel* ⁵⁸⁾ (1877), посвятившій не мало работъ нервной системѣ сердца позвоночныхъ и даже безпозвоночныхъ животныхъ и давшій своими изслѣдованіями не мало цѣнныхъ фактовъ для науки, говоритъ между прочимъ относительно структуры гангліозныхъ клѣтокъ въ сердцѣ лягушки слѣдующее: въ гангліозныхъ клѣткахъ лягушечьяго сердца различаютъ соединительнотканную капсулу и ея содержимое т. е. протоплазму нервной клѣтки съ ядромъ и ядрышкомъ; протоплазма нервной клѣтки зерниста и содержитъ одно или нѣсколько ядеръ, снабженныхъ однимъ или нѣсколькими ядрышками; въ рѣдкихъ случаяхъ въ одной капсулѣ встрѣчается отъ двухъ до трехъ нервныхъ клѣтокъ (Fig. 7; Taf. XXVIII). Хотя многія гангліозныя клѣтки, говоритъ далѣе авторъ, представляются аполярными, я всетаки убѣжденъ, что почти всѣ нервныя клѣтки лягушечьяго сердца имѣютъ прямой отростокъ, развивающійся непосредственно изъ клѣточной протоплазмы и состоящій изъ пучка нервныхъ нитей (Fig. 5; Taf. XXVIII). Что касается до спиральныхъ отростковъ, то ихъ не существуетъ, по автору, а если на нѣкоторыхъ препаратахъ и можно видѣть спиралеобразныя нити, то это суть, именно, складки соединительнотканной капсулы, покрывающей и клѣточный отростокъ (Fig. 6; Taf. XXVIII). Такія обманчивыя картины обуславливаются, именно, дѣйствіемъ уксусной кислоты, ибо на такихъ подкисленныхъ препаратахъ ядра клѣточной капсулы и ядра соединительнотканной оболочки, облегающей клѣточный отростокъ, принимаютъ различныя формы и черезъ то еще болѣе увеличиваютъ разнообразіе соединительнотканныхъ складокъ. Складками же соединительнотканной оболочки *И. М. Догель* объясняетъ сѣть изъ нитей, описываемую Арнольдомъ и др. Авторъ обращаетъ вниманіе на различное отношеніе къ пикрокармину ядра и ядрышка съ одной стороны и клѣточного отростка съ другой. Онъ отрицаетъ связь прямого отростка съ ядромъ или ядрышкомъ. Наконецъ, говоритъ профессоръ *Догель*, я долженъ еще упомянуть, что прямой связи клѣточного отростка съ двуконтурными волокнами *n. vagi* не имѣется. Въ сердцѣ лягушки всѣ нервныя клѣточные отростки идутъ въ одномъ направленіи и, именно, къ мѣсту вхожденія *n. cardiaci*. При удаленіи окружающей соединительной ткани гангліозныя клѣтки висятъ на своихъ отросткахъ такъ, какъ гроздья винограда на своихъ стебляхъ. Встрѣчаются и такія гангліозныя клѣтки, кои имѣютъ на противупо-

ложныхъ полюсахъ по одному отростку (Fig. 8. Taf. XXVIII); но я всегда могъ убѣдиться, говоритъ авторъ, что одинъ изъ отростковъ принадлежитъ не нервной клѣткѣ, но окружающей соединительной ткани. Среди своихъ общихъ выводовъ уважаемый авторъ между прочимъ говоритъ: между нервными клѣтками и назначенными для сердца вѣтвями п.п. vagorum прямой связи не существуетъ; ганглиозныя клѣтки лягушечьяго сердца большею частью обладаютъ только однимъ отросткомъ, составленнымъ изъ отдѣльныхъ нитей, однако существованіе аполярныхъ клѣтокъ нельзя съ положительностью отрицать. Проф. *Gustaf Retzius* (⁵⁹) (1880) отличительнымъ признакомъ симпатическихъ клѣтокъ млекопитающихъ считаетъ ихъ мультиполярность; отростки клѣтокъ не извиваются у клѣтки или на клѣткѣ, а идутъ болѣе или менѣе прямолинейно, обыкновенно повторно дихо-рѣже трихо-томически дѣлятся и не покрываются мякостью, насколько только ихъ можно было прослѣдить; онъ наблюдалъ нерѣдко Т-образныя дѣленія мякотныхъ нервныхъ волоконъ въ симпатическихъ узлахъ млекопитающихъ и видѣлъ, какъ мякотныя нервныя волокна опутывали симпатическія клѣтки, образуя иногда какъ бы клубки (Fig I Taf. XXII) изъ нитей вокругъ нервныхъ клѣтокъ. Dr. *Bernhard Rawitz* (⁶⁰) (1880 — 1882), изслѣдовавшій спинные узлы различныхъ представителей позвоночныхъ, отрицаетъ на основаніи своихъ изслѣдованій существованіе вообще спиральныхъ волоконъ и сѣти изъ нитей, описанныхъ Arnold'омъ, Courvoisier и другими у симпатическихъ клѣтокъ лягушки. Сѣть изъ нитей, являющаяся при обработкахъ на клѣткѣ и въ клѣткѣ, по его мнѣнію, скорѣе результатъ сморщиванія; спиральныя волокна онъ не можетъ считать преформированными, Arnold'овское спиральное волокно, по его изслѣдованіямъ, есть оптическій феноменъ, вызванный образованіемъ складокъ оболочки. J. Arnold, какъ извѣстно, описываетъ спиральныя волокна и клѣточные сѣти изъ нитей у симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки; B. *Rawitz* отрицаетъ ихъ существованіе вообще на основаніи своихъ изслѣдованій, исключительно касающихся нервныхъ клѣтокъ спинныхъ узловъ различныхъ позвоночныхъ, въ томъ числѣ и лягушекъ. Изъ того, что какъ спинно-узловыя, такъ и симпатическія нервныя клѣтки суть клѣтки ганглиозныя, еще не слѣдуетъ, чтобы онѣ были вполне тождественны по своему строенію. *Rawitz* у слѣдовало бы изслѣдовать и клѣтки симпатическихъ узловъ лягушки, а онъ этого не сдѣлалъ. L. *Ranvier* (⁶¹) (1880) говоритъ, что всѣ клѣтки sinus venosus имѣютъ спиральныя волокна; въ перегородкѣ предсердій большинство нервныхъ клѣтокъ, именно клѣтки, лежащія по периферіи нервныхъ стволиковъ, тоже обладаютъ спиральными волокнами; но есть тамъ и другія нервныя клѣтки, въ небольшомъ количествѣ, клѣтки, залегающія внутри нервныхъ пучковъ, относительно этихъ клѣтокъ L. *Ranvier* не можетъ произнести рѣшительнаго сужденія, однакоже онъ предполагаетъ, что у нихъ не имѣется

спиральнаго волокна. Въ Биддеровскихъ узлахъ большинство нервныхъ клѣтокъ, говоритъ *Ranvier*, заложено между нервными волокнами, чрезвычайно немного находится ихъ по окружности нервовъ; всѣ эти клѣтки, хотя и кажутся на первый взглядъ очень простыми, въ дѣйствительности обладаютъ чрезвычайно сложною структурою; онѣ, вѣроятно, связаны между собою и съ различными нервными трубками, но каковы эти связи, наши знанія, говоритъ авторъ, еще очень недостаточны въ этомъ отношеніи. Тѣ клѣтки Биддеровскихъ узловъ, кои лежатъ по периферіи нервныхъ стволиковъ, имѣютъ спиральныя волокна; большинство же нервныхъ клѣтокъ этихъ узловъ заложено внутри нервныхъ пучковъ, чрезвычайно трудно поддается изученію, и изоляція этихъ клѣтокъ крайне затруднительна, такъ что *L. Ranvier* говоритъ: „сознаюсь, что я совершенно не въ состояніи отвѣтить, обладаютъ-ли или нѣтъ эти клѣтки спиральными волокнами; я думаю, что нѣтъ, но безусловно въ этомъ не увѣренъ“. Относительно существованія аполярныхъ нервныхъ клѣтокъ въ сердцѣ лягушки *L. Ranvier* говоритъ, что мы имѣемъ право заключить, что подобныхъ клѣтокъ не существуетъ въ состояніи физиологическомъ. Въ частности относительно спиральнаго волокна *L. Ranvier* говоритъ: „спиральное волокно, описанное Beale'емъ, существуетъ въ дѣйствительности; оно такъ же, какъ и прямое волокно, нервной природы“. Спиральныя волокна, по гипотезѣ автора, служатъ для соединенія различныхъ нервныхъ клѣтокъ между собою; прямое же волокно есть ничто-иное, какъ осевой цилиндръ, одѣтый оболочкою Schwann'a и связываетъ нервную клѣтку съ волокнами п. *pneumogastrici*, а это соединеніе происходитъ, вѣроятно, способомъ, аналогичнымъ тому, который *L. Ranvier* описалъ въ гангліяхъ заднихъ корешковъ спинного мозга и назвалъ „*disposition en T*“. И. М. Догель.⁶²⁾ (1881) говоритъ: „нервные клѣтки въ сердцѣ человѣка и различныхъ животныхъ бываютъ двухъ видовъ: 1) съ однимъ отросткомъ и 2) безъ отростка; нервныхъ клѣтокъ съ двумя или болѣе отростками въ сердцѣ я никогда не видѣлъ. Тѣ изъ нервныхъ клѣтокъ сердца, которыя имѣютъ отростокъ, не представляютъ изъ себя той картины, какую изображаетъ *Beale*, *Arnold jun*, *L. Ranvier* и другіе, а являются въ такомъ видѣ, какъ это было мною въ свое время описано, а именно: что у нихъ нѣтъ спиральнаго отростка, а существуетъ одинъ только прямой, какъ продолженіе протоплазмы клѣтки, состоящей изъ цѣлаго пучка варикозныхъ нитей (См. ф. 5 названной выше моей статьи) и какъ показываютъ новѣйшія изслѣдованія *Rawitz'a*“. М. Кандаратскій⁶³⁾ (1881) описываетъ нервныя клѣтки, залегающія на протяженіи нервныхъ стволовъ легкихъ лягушки, какъ различной формы протоплазматическія тѣла съ ядромъ и ядрышкомъ; отъ протоплазмы идетъ прямой отростокъ; спиральнаго отростка авторъ не наблюдалъ. На Fig. 3a' Taf. I авторъ изображаетъ клѣтку съ отходящимъ отъ нея прямымъ

отросткомъ; на клѣткѣ замѣчаются концентрическія полосы съ внѣ-
дренными ядрами клѣтокъ соединительной ткани, полосы не даютъ
никакого намека на спираль нервнаго характера. Въ высшей степени
вѣроятно, что это складки оболочки, переходящей съ клѣтки на отр-
стокъ. Авторъ, какъ видно изъ рисунка, имѣлъ передъ собою причуд-
ливыя формы складокъ клѣточныхъ оболочекъ, спиральныхъ же нерв-
ныхъ волоконъ онъ вовсе не видалъ. *Sig. Freud* ⁶⁴⁾ (1881 — 1882)
между прочимъ говоритъ, что нервныя клѣтки головного мозга и брюш-
ной гангліозной цѣпи водяного рака состоятъ изъ двухъ веществъ,
изъ коихъ одно, сѣтевидно расположенное, продолжается въ фибриллы
нервныхъ волоконъ, другое — гомогенное — въ межуточное вещество
послѣднихъ. Нервныя клѣтки представляютъ подобныя же структур-
ныя отношенія, какъ и другія животныя клѣтки вообще. Автору ни-
когда не удавалось прослѣдить ходъ фибриллы изъ одного отростка
нервной клѣтки черезъ тѣло клѣтки до другаго отростка. Послѣ ко-
роткаго протяженія фибриллы отростковъ переходятъ въ вещество
кѣлочнаго тѣла, въ сѣть. *W. Vignal* ⁶⁵⁾ (1881) изслѣдовалъ рас-
предѣленіе и строеніе нервныхъ клѣтокъ въ сердцѣ различныхъ поз-
воночныхъ, въ томъ числѣ и у лягушекъ. У тѣхъ животныхъ, у ко-
торыхъ можно отличать симпатическія клѣтки отъ цереброспиналь-
ныхъ, наблюдаются въ сердцѣ тѣ и другія клѣтки; въ предсердіяхъ
и синусѣ у лягушекъ преимущественно клѣтки симпатическія со спи-
ральными волокнами, въ Биддеровскихъ же узлахъ и желудочкѣ
кѣтки въ большинствѣ не имѣютъ спиральныхъ волоконъ. Предсер-
дія, по его опытамъ, содержатъ тормозящій узелъ, желудочки же
двигательный. Въ отношеніи структуры нервныхъ клѣтокъ сердца
лягушекъ авторъ въ общемъ подтверждаетъ наблюденія *Ranvier'a*.
M. Löwit ⁶⁶⁾ (1881) описываетъ нервныя клѣтки въ *bulbus aortae*
лягушки и считаетъ всѣ эти клѣтки униполярными; у отдѣльныхъ
кѣтокъ онъ наблюдалъ Т-образное дѣленіе отростка. *G. Schwalbe* ⁶⁷⁾
наблюдалъ дѣленія прямого волокна у симпатическихъ гангліозныхъ
кѣтокъ лягушки, такъ что этотъ отростокъ можно сравнить съ раз-
вѣтвленными или протоплазматическими отростками другихъ гангліоз-
ныхъ клѣтокъ. Спиральное волокно, по его наблюденіямъ, получаетъ
мякотную оболочку, какъ это уже видѣли *Key* и *Retzius*. Въ 1882 году
И. М. Догель ⁶⁸⁾ описалъ нервныя клѣтки, заложенные въ верхней трети
желудочка сердца лягушки. Я осмѣлюсь назвать открытыя имъ гангліи
въ верхней трети желудочка сердца лягушки *ganglia ventricularia*
J. Dogiel'a. *Ferdinand Klug* ⁶⁹⁾ (1882), обрабатывая нервныя клѣтки
сердца по способу *Arnold'a*, получалъ изображенія, походившія на спи-
ральныя волокна, и эти кажущіяся спиральныя волокна можно, говоритъ
Klug, прослѣдить даже внутри Шванновой оболочки на далекомъ протя-
женіи до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, они не исчезнутъ безъ слѣда. Такой
обманчивой картины, по словамъ автора, не бываетъ на свѣжихъ

препаратахъ; она можетъ быть только результатомъ разрыва клѣточной протоплазмы и происходящихъ отъ того складокъ оболочки. Такимъ образомъ, спиральныя волокна, по *Klug*'у, суть оптическое явленіе, происходящее отъ обработки и препаровки *L. Ranvier* ⁷⁰⁾ (1882) въ своемъ техническомъ учебникѣ по Гистологіи, въ отдѣлѣ объ окончаніи нервовъ въ сердечной мышцѣ, высказываетъ относительно структуры нервныхъ клѣтокъ сердца лягушки почти тоже самое, что и въ вышеупомянутой его работѣ. Онъ, именно, говоритъ, что гангліозныя клѣтки, заложенныя на уровнѣ *sinus venosus*, имѣютъ спиральныя волокна, тоже относится и до большинства клѣтокъ, находящихся въ перегородкѣ предсердій; однако нѣкоторыя изъ послѣднихъ, въ особенности залегающія въ толщѣ нервныхъ пучковъ, оказываются иного рода: онѣ веретеновидны и на каждомъ своемъ концѣ даютъ продолженія. Эти послѣднія клѣтки преобладаютъ въ *Bidder*'овскихъ узлахъ. Спиральныя волокна, говоритъ *Ranvier*, составляютъ важный признакъ клѣтокъ симпатическихъ; но это характерное отличіе существуетъ лишь у безхвостыхъ батрахій. *Walther Flemming* ⁷¹⁾ (1882), описывая структуру клѣтокъ спинныхъ узловъ млекопитающихъ, говоритъ, что и симпатическія гангліозныя клѣтки, кажется, имѣютъ подобную же структуру, т. е. тѣло клѣтки пронизано тонкими ниточками, различно извивающимися на своемъ протяженіи и имѣющими узелки или зерна; образуютъ ли эти нити сѣтъ или нѣтъ, рѣшить автору не удалось. Такимъ образомъ, тѣло нервной клѣтки, какъ и всякой другой, состоитъ, по *Flemming*'у, изъ протоплазматическихъ нитей (*Protoplasmafäden*) и вещества, въ которое вѣдрены эти нити (*protoplasma*). Въ свѣжемъ состояніи ядра гангліозныхъ клѣтокъ, кромѣ большого ядрышка, ничего ясно оформленнаго не показываютъ, не то послѣ извѣстныхъ обработокъ; въ послѣднемъ случаѣ ядра гангліозныхъ клѣтокъ, какъ и вообще клѣточные ядра, показываютъ слѣдующій составъ: изъ основы или сѣти (хроматическаго вещества), изъ мягкаго или жидкаго межуточнаго вещества (ядернаго сока), изъ круглаго, сильно преломляющаго свѣтъ и очень богатаго хроматиномъ ядрышка и, наконецъ, изъ ядерной хроматиновой оболочки (*Kernmembran*). 26 апрѣля 1883 года *профессоръ Ф. Овсянниковъ* ⁷²⁾ сдѣлалъ интересное сообщеніе о симпатической нервной системѣ рѣчной миноги (*Petromyzon fluviatilis*). Изъ этого сообщенія мы заимствуемъ лишь то, что относится до структуры нервныхъ клѣтокъ сердца. Нервные клѣтки плотно прилегаютъ къ мышечнымъ пучкамъ сердца рѣчной миноги. Клѣтки лежатъ группами по 2 — 4, иногда до 20 и болѣе въ одной группѣ. На своей свободной поверхности онѣ слегка выпуклы и неимѣютъ здѣсь отростковъ. Тѣла клѣтокъ кругловаты, часто овальны, а еще чаще сильно вытянуты въ длину. Отъ вытянутыхъ въ длину клѣтокъ отходятъ съ противуположныхъ полюсовъ два, иногда и болѣе отростковъ. Эти отростки обыкновенно толще остальныхъ. Иногда двѣ такихъ клѣтки соединены

между собою короткимъ, но довольно толстымъ отросткомъ. По всему вѣроятію эти отростки служатъ для соединенія отдѣльныхъ клѣтокъ между собою. Соединеніе клѣтокъ происходитъ не исключительно черезъ эти длинные главные отростки, но и черезъ отходящіе отъ нихъ вѣтви перваго или втораго порядка. При разсматриваніи клѣтокъ въ профиль наружная поверхность, какъ было уже упомянуто, выпукла и ровна, отъ нижней же поверхности отходитъ нерѣдко много очень тонкихъ отростковъ, которые дѣлятся и проникаютъ въ мышечное вещество. Кромѣ полярныхъ отростковъ и нервовъ, отходящихъ отъ нижней болѣе плоской стороны, нѣкоторыя клѣтки отдаютъ отростки по всѣмъ направленіямъ. Такія клѣтки можно, по справедливости, назвать мультиполярными или звѣздчатыми. Обособленной оболочки *Овсянниковъ* не видалъ ни у клѣтокъ, ни у ихъ отростковъ и считаетъ эти клѣтки голыми клѣтками. Въ ближайшей окружности нервныхъ клѣтокъ находится очень тонкій пучечекъ, состоящій изъ немногихъ нервныхъ волоконъ. *Овсянниковъ* ни разу не видалъ, хотя съ этою спеціальною цѣлью изслѣдовалъ сотни препаратовъ, настоящихъ, тянущихся далеко нервныхъ стволовъ. Нервныхъ стволовъ не находится также ни на аортѣ, ни на полой венѣ. Такимъ образомъ тонкіе нервные пучки имѣютъ своимъ назначеніемъ соединять отдѣльныя группы клѣтокъ между собою; они никогда не собираются въ болѣе величины пучки, которые бы покидали область сердца. Такимъ образомъ, по *Овсянникову*, симпатическая нервная система рѣчной миноги является вполне замкнутой, самостоятельной, не стоящей въ какой-либо связи съ центральной нервной системой. Авторъ смотритъ на вышеупомянутыя симпатическія клѣтки сердца, какъ на эмбриональныя, образовавшіяся на своемъ мѣстѣ, подобно тому, какъ, на примѣръ, развиваются нервныя клѣтки кожи въ хвостѣ лягушки или аксолотля. Отсутствіе всякой связи съ волокнами *n. vagi*, мультиполярная форма, недостатокъ оболочки у симпатическихъ клѣтокъ сердца миноги суть такіе факты, говоритъ *Ф. Овсянниковъ*, которые даютъ намъ право на заключеніе, что мы имѣемъ здѣсь передъ собою образованія, которыя остались на опредѣленной ступени развитія, межъ тѣмъ какъ у другихъ болѣе высшихъ позвоночныхъ они продолжаютъ развиваться далѣе, чтобы въ концѣ концовъ соединиться съ волокнами *n. vagi*. *Dr. Th. von Orenschowski* ⁷³⁾ (1883) замѣчаетъ относительно гангліозныхъ клѣтокъ сердца изслѣдованныхъ имъ животныхъ, въ томъ числѣ и лягушки, что клѣтки эти униполярны; онъ наблюдалъ и такія гангліозныя клѣтки, у коихъ, казалось, имѣлся спиральный отростокъ; но авторъ не пришелъ къ какому-либо опредѣленному убѣжденію касательно возможности нервной природы этого отростка. На границѣ предсердій и желудочковъ находятся тамъ и сямъ гангліозныя клѣтки съ отростками, идущими въ желудочки. Въ трехъ нижнихъ четвертяхъ желудочка онъ не могъ уже болѣе найти ни одной гангліозной клѣтки. По *Kasem-Beck'у* ⁷⁴⁾ (1885) нервныя клѣтки лягушечьяго

сердца имѣютъ только одинъ прямой отростокъ, состоящій изъ цѣлаго пучка тончайшихъ волоконецъ; спиральныхъ нервныхъ волоконъ авторъ не признаетъ, а считаетъ ихъ за складки клѣточной оболочки, не имѣющія ничего общаго съ нервами. Авторъ указываетъ на возможность, что прямой отростокъ нервныхъ клѣтокъ сердца лягушки можетъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ клѣточной протоплазмы дѣлиться и одна изъ вѣтвей можетъ при изоляціи обвиться вокругъ другой. Само собою понятно, какъ справедливо заявляетъ авторъ, эта спираль не имѣетъ ничего общаго съ спиралью Beale'я и Arnold'a. *Kasem-Beck* описываетъ въ сердцѣ лягушки нервныя клѣтки съ двумя и тремя ядрами и смотритъ на эти клѣтки, какъ на клѣтки, представляющія извѣстныя стадіи дѣленія нервныхъ клѣтокъ. F. Leydig⁷⁵⁾ (1885) въ своей работѣ по общей гистологіи, работѣ, носящей заглавіе „Zelle und Gewebe“, посвящаетъ нѣсколько интересныхъ страницъ строенію элементовъ нервной системы какъ безпозвоночныхъ, такъ и позвоночныхъ. О работѣ этой говорится мною ниже въ одномъ изъ отдѣловъ моей статьи, гдѣ и приводятся сжато данныя и взгляды Leydig'a по вопросу о строеніи нервовъ и нервныхъ клѣтокъ съ ихъ отростками. Этой работой Leydig'a я и закончу эпоху Arnold'a и Beale'я.

Въ періодъ времени въ 23 года (съ 1863 по 1886-й) гистологическое знаніе обогатилось цѣнными пріобрѣтеніями какъ въ области научныхъ данныхъ и воззрѣній, такъ равно и со стороны технической, именно со стороны методики изслѣдованій и со стороны усовершенствованія оптическихъ инструментовъ. Этотъ періодъ положилъ прочныя основы въ отношеніи тонкой структуры клѣтокъ вообще и нервныхъ въ частности, этотъ періодъ далъ намъ возможность рассмотреть почти шагъ за шагомъ сложныя явленія процесса дѣленія ядра и самихъ клѣтокъ, этому періоду мы обязаны введеніемъ въ гистологическую технику или же усовершенствованіемъ примѣненія такихъ химическихъ средствъ, какъ, на примѣръ, ангидридъ осміевой кислоты, хлористое золото, хлористая платина, соли серебра, средствъ, съ помощью которыхъ передъ нашими глазами открылась цѣлая область фактовъ, дотолѣ непредвидѣнныхъ; вспомнимъ только незабвенныя изслѣдованія *Conheim'a* надъ нервами роговицы, изслѣдованія *Recklinhausen'a* съ NO_3Ag надъ эндотелиемъ кровеносной и лимфатической системы, наконецъ плодотворныя изслѣдованія многочисленными наблюдателями съ помощью осмія тонкой структуры различныхъ тканей и органовъ, въ особенности же нервныхъ мякотныхъ волоконъ и жировой ткани. Что касается до строенія нервныхъ клѣтокъ вообще и симпатическихъ въ частности, то авторы этой эпохи, съ легкой руки Beale'я и J. Arnold'a доставили немало новыхъ фактовъ; укажу для примѣра на открытіе L. Ranvier Т-образныхъ дѣленій мякотныхъ нервныхъ волоконъ и отростковъ нервныхъ клѣтокъ въ спинныхъ узлахъ позвоночныхъ, на доказательства, приводимыя Axel Key'емъ и G. Retzius'омъ, касательно присутствія мякотной оболочки у спи-

ральных отростковъ симпатическихъ клѣтокъ лягушекъ и жабъ, доказательства, поставившія внѣ сомнѣнія нервную натуру спиральныхъ отростковъ, обращаю вниманіе на работы *R. Arndt*'а и въ особенности работу *Flemming*'а о строеніи протоплазмы и ядра периферическихъ узловыхъ нервныхъ клѣтокъ. Открытія *Beale*'я и въ особенности *J. Arnold*'а привлекли не мало наблюдателей въ область изслѣдованія симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ различныхъ позвоночныхъ; одни изъ этихъ наблюдателей подтверждали вполне или отчасти находки этихъ авторовъ, другіе же отвергали ихъ цѣликомъ или же по частямъ, какъ это видно изъ приведенной мною литературы данной эпохи; такъ что открытія первыхъ изслѣдователей спиральныхъ волоконъ не нашли себѣ единогласнаго признанія ихъ правильности или ошибочности и рѣшеніе этого вопроса досталось на долю послѣдующей эпохи, къ которой я и перехожу.

β) Эпоха *P. Ehrlich*'а.

25 декабря 1885 года Prof. Dr. *P. Ehrlich* ⁷⁶⁾ сдѣлалъ сообщеніе въ Обществѣ по внутренней медицинѣ (*Verein für innere Medicin*) относительно реакціи метиленовой сини на живое нервное вещество; это его сообщеніе было затѣмъ напечатано въ „*Deutsche Medicinische Wochenschrift*“ № 4, 1886. При опытахъ съ метиленовою синью, говорить *Ehrlich*, страннымъ образомъ окрашивается въ синій цвѣтъ исключительно спиральное волокно, такъ что такимъ путемъ стало возможнымъ со всей точностью опредѣлить окончаніе этого образованія. По моимъ наблюденіямъ, продолжаетъ авторъ, спиральное волокно черезъ дѣленіе на тончайшія фибриллы образуетъ концевую нервную сѣть, оплетающую своими петлями то лишь часть, то всю поверхность клѣтки. Отъ этой сѣти обыкновенно отдѣляются отдѣльные отпрыски, кои, пробѣгая на поверхности клѣтки, образуютъ явственныя концевыя кисточки или кустики (*Endbüschel*), снабженные пуговчатыми концевыми утолщеніями. Имѣетъ значеніе то обстоятельство, замѣчаетъ *Ehrlich*, что при достаточной инфузій сини онъ встрѣчалъ въ каждой клѣткѣ ствола п. *sympathici* эти концевыя нервныя сѣти, а также видѣлъ ихъ въ маленькихъ гангліозныхъ скопленіяхъ клѣтокъ самыхъ различныхъ органовъ, какъ то: въ мочевомъ пузырьѣ, сердцѣ, нѣбѣ, легкихъ etc. Онъ считаетъ, такимъ образомъ, открытое имъ, принадлежащее спиральному волокну образованіе, распространяющееся по поверхности клѣтки (*Oberflächenverbreitung*), за характерный признакъ всѣхъ симпатическихъ клѣтокъ. Къ какимъ же заключеніямъ приводятъ насъ эти находки? спрашиваетъ *Ehrlich*. Въ отвѣтъ на это онъ говоритъ, что найденный имъ фактъ отсутствія наималѣйшаго сродства къ метиленовой сини у прямого отростка указываетъ на принципиальную разницу въ функціяхъ того и другого отростка, а такое пониманіе стоитъ въ полнѣйшемъ согласіи съ открытымъ *Axel*

Key емъ и *Gustaf Retzius* омъ фактомъ, что лишь спиральное волокно окружается мякотной оболочкой. Уже тинкторіальная разница говоритъ, по его изслѣдованіямъ, за то, что спиральное волокно идетъ въ центрипетальномъ, прямое же—въ центрифугальномъ направленіи. *Ehrlich* находитъ аналогъ для этого концеваго образованія, заложеннаго на поверхности клѣтки, въ нервныхъ окончаніяхъ у поперечнополосатыхъ мышцъ и представляетъ себѣ дѣло такъ: путемъ спиральнаго волокна приводится раздраженіе, которое довольно равномерно проэцируется на поверхность клѣтокъ съ помощью концеваго развѣтвленія (*Endausbreitung*); въ то время какъ мышечное волокно на это раздраженіе отвѣчаетъ сокращеніемъ, гангліозная клѣтка реагируетъ специфическимъ для нея образомъ путемъ процесса возбужденія, передающагося по прямому волокну кнаружи. *Ehrlich* находилъ дальнѣйшую дифференцировку въ самой гангліозной клѣткѣ, именно: обширная центральная часть клѣтки, заключавшая ядро и стоявшая въ непрерывной связи съ прямымъ отросткомъ, отдѣлялась, благодаря голубой ея окраскѣ отъ гомогенной периферической части, на поверхности коей залегало окрашенное въ темный синій цвѣтъ концевое развѣтвленіе. У такой клѣтки, по *Ehrlich* у, нервное концевое образованіе можно сравнить съ концевымъ двигательнымъ аппаратомъ въ мышцѣ, свѣтлый периферическій поясъ—съ веществомъ мускульной подошвы, центральный, окрашенный въ синій цвѣтъ участокъ—съ самимъ мышечнымъ волокномъ. При изслѣдованіи нервныхъ клѣтокъ спинныхъ узловъ *Ehrlich* у, хотя и съ большимъ трудомъ, удавалось видѣть и на поверхности спинноузловыхъ клѣтокъ окрашенный въ интенсивный синефіолетовый цвѣтъ концевой аппаратъ (*Oberflächenendigung*), представляющій модификацію того, что былъ найденъ въ *sympathicus*. Это концевое, расположенное на поверхности спинноузловыхъ клѣтокъ образованіе отличается отъ соотвѣтствующаго образованія у симпатическихъ клѣтокъ въ слѣдующихъ пунктахъ: 1) оно занимаетъ лишь небольшое пространство клѣточной поверхности, 2) отличается значительно болѣе простымъ строеніемъ и 3) образованіемъ колоссальныхъ варикозностей и концевыхъ пуговокъ, вызывающихъ часто ясныя вдавленія на поверхности клѣтокъ. Волокна, изъ коихъ возникаетъ это окончаніе, необыкновенно тонки и *Ehrlich* у не удалось поэтому изслѣдовать ихъ ходъ или найти ихъ мѣстопроисхожденіе. Сами тѣла спинноузловыхъ клѣтокъ обыкновенно оставались безцвѣтными, межъ тѣмъ какъ нервное волокно окрашивалось интенсивно; переходъ нервнаго волокна въ гангліозную клѣтку совершался съ помощью короткой межучточной части (*Zwischenstück*), состоящей изъ синихъ фибриллъ, кои оканчивались тотчасъ по входѣ въ клѣтку. Такимъ образомъ, говоритъ *Ehrlich*, и спинные ганглии построены подобно симпатическимъ, такъ какъ и тѣ и другіе имѣютъ концевое поверхностное образованіе (*Oberflächenendigung*) и прямой отростокъ; отличаются они рѣзко другъ отъ друга, во первыхъ, конфигураціей этого концеваго

образования и, во вторыхъ, различнымъ отношеніемъ къ окраскѣ прямыхъ отростковъ. По *Ehrlich*'у слѣдуетъ отличать у мультиполярныхъ клѣтокъ два рода отростковъ: осевоцилиндрической, прилегающей къ тѣлу гангліозныхъ клѣтокъ и протоплазматическіе отростки, являющіеся настоящими отростками клѣточной протоплазмы. 14-го августа 1886 года *Hans Aronson* *) выступилъ съ своею, произведенною въ лабораторіи проф. Gerhardt'a подъ руководствомъ профессора Ehrlich'a, диссертациею, въ которой онъ изслѣдуетъ центральныя и периферическія окончанія нервовъ главнымъ образомъ у млекопитающихъ при помощи инфузій въ кровь метиленовой сини живымъ животнымъ. Aronson при изслѣдованіи симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ пользовался главнымъ образомъ *gangl. symp. cervicale supremum, ganglion coeliacum superius et inferius* кролика. Вотъ данныя, къ коимъ пришелъ авторъ при изслѣдованіи симпатическихъ клѣтокъ кролика: шаровидныя или веретеновидныя клѣточные тѣла остаются безцвѣтны и каждое изъ нихъ снабжено происходящимъ прямо изъ самой протоплазмы клѣтокъ, неокрашеннымъ, блѣднымъ отросткомъ; на поверхности тѣла клѣтокъ находится чрезвычайно красивое окончаніе (*Oberflächenendigung*), имѣющее, въ частности, въ высшей степени измѣнчивый видъ; это концевое развѣтвленіе рѣдко образуется однимъ, большею частію 2—3 очень тонкими, окрашенными въ синій цвѣтъ нервными волокнами, кои можно прослѣдить на далекомъ протяженіи до ихъ подхода къ клѣткѣ. Всѣ эти отростки вмѣстѣ съ неокрашеннымъ придають этимъ клѣткамъ мультиполярный характеръ. Отростки подходятъ къ клѣткѣ безъ всякой правильности по отношенію къ мѣсту вхожденія. Часто одно или два синихъ нервныхъ волокна подходили къ тѣлу клѣтки въ сопровожденіи безцвѣтнаго отростка и шли параллельно ему; нерѣдко одинъ изъ синихъ отростковъ обвивался въ формѣ красивой спирали вокругъ безцвѣтнаго. Вокругъ почти всѣхъ клѣтокъ, большею частію по ихъ наибольшей окружности, находятся синіе обороты, кои образуются однимъ или двумя подходящими отростками; отъ этихъ круговыхъ туровъ отходятъ затѣмъ въ разныя мѣста вѣточки, которыя могутъ образовать густую сѣть на поверхности клѣтки. Отдѣльныя волокна, на сколько ихъ можно прослѣдить изолированно, всѣ оканчиваются на поверхности клѣтки окрашенными въ густой синій цвѣтъ концевыми пучками. Всѣ эти тонкія нервныя волокна представляются варикозными фибриллами. Нерѣдко между концевыми развѣтвленіями сосѣднихъ гангліозныхъ клѣтокъ существуютъ прямые соединенія. Концевое развѣтвленіе нервовъ на клѣточномъ тѣлѣ, по Aronson'у, есть характеристическій признакъ симпатическихъ гангліозныхъ клѣтокъ всѣхъ высшихъ позвоночныхъ. Въ нервныхъ клѣткахъ перегородки предсердій лягушки Aronson, подобно Ehrlich'у, находилъ тоже, свойственное симпатическимъ клѣткамъ вообще, концевое развѣтвленіе; въ клѣткахъ Биддеровскихъ узловъ онъ не нашелъ и слѣда такого окончанія (*Oberflächenendigung*), поэтому эти послѣднія во

всякомъ случаѣ не относятся, говоритъ авторъ, къ симпатической системѣ. Въ перегородкѣ и стѣнкахъ предсердій сердца кролика Aronson находилъ нервныя клѣтки съ тѣми же особенностями (концевой аппаратъ на поверхности клѣтокъ), которыя свойственны симпатическимъ клѣткамъ этого животнаго, поэтому гангліозныя клѣтки предсердій кролика онъ считаетъ симпатическими; на нервныхъ клѣткахъ желудочка сердца кролика онъ не находилъ никогда клѣтокъ съ концевымъ нервнымъ развѣтвленіемъ на ихъ поверхности и потому считаетъ гангліи желудочка не содержащими симпатическихъ клѣтокъ. Проф. С. Arnstein⁷⁸⁾ (1887) въ двухъ своихъ сообщеніяхъ между прочимъ говоритъ и о данныхъ, добытыхъ имъ и мною съ помощью Ehrlich'овскаго метода, относительно структуры симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушки. Что касается до спиральнаго волокна, говоритъ профессоръ Арнштейнъ, то мы можемъ вполне подтвердить показанія Ehrlich'а, а именно, что въ большинствѣ случаевъ окрашивается только спиральное волокно, межъ тѣмъ какъ гангліозная клѣтка и прямое волокно остаются неокрашенными. Такъ какъ соединительнотканная волокна *intra vitam* никогда не красятся метиленовой синью, то доказательство относительно нервной природы спиральнаго волокна тѣмъ самымъ окончательно установлено. Съ помощью новаго метода стало возможнымъ также прослѣдить спиральныя волокна внутри нервныхъ стволиковъ и видѣть ходъ спиральныхъ и прямыхъ отростковъ по противоположнымъ направленіямъ. Всѣ спиральныя волокна идутъ въ данномъ стволикѣ всегда въ одномъ и томъ же направленіи; периферически или центрально, нельзя рѣшить, если препаратъ былъ взятъ изъ окружности аорты или изъ легкихъ. На препаратахъ нѣба и перегородки предсердій сердца лягушки можно будетъ рѣшить, идетъ-ли спираль къ периферіи или къ центру. Въ нѣбѣ мы можемъ констатировать, что спиральное волокно идетъ къ периферіи и образуетъ дѣленія. Въ перегородкѣ предсердій мы до сихъ поръ не могли прослѣдить на достаточно длинномъ разстояніи спиральныхъ волоконъ внутри стволиковъ, что зависѣло отъ болѣе или менѣе благопріятнаго положенія клѣтокъ съ одной стороны, съ другой стороны и отъ того, что здѣсь, какъ и въ аортѣ, не всѣ клѣтки имѣютъ спиральныя волокна. 4-ре еще года тому назадъ Проф. К. А. Арнштейнъ наблюдалъ въ перегородкѣ предсердія изолированно лежащія униполярныя и биполярныя клѣтки, отростки коихъ можно было прослѣдить какъ къ периферіи—въ мышечныя пучки, такъ и къ центру—въ ближайшій нервный стволикъ. Съ помощью метиленовой сини мы нашли, что идущій къ периферіи, дѣлящійся отростокъ связанъ съ гангліозною клѣткою при помощи аппарата изъ нитей (Fadenapparat), соотвѣтствующаго описанному Ehrlich'омъ. Этотъ аппаратъ не оканчивается однако пуговчатыми терминальными утолщеніями, какъ думаетъ Ehrlich, но образуетъ замкнутую сѣть. Если фиксировать быстро іодомъ вполне окрашенныя спиральныя волокна, то видно какъ они

переходятъ въ варикозныя нити, пробѣгающія, изгибаясь, по поверхности клѣтки, нити анастомозируютъ между собою и образуютъ замкнутую сѣть. Варикозности у этихъ нитей иногда очень велики и при неполной окраскѣ производятъ впечатлѣніе концевыхъ пуговокъ. Мы могли окрасить у симпатическихъ гангліозныхъ клѣтокъ граничнаго ствола и описанныя *Courvoisier* комиссуральныя нити, соединявшія одну клѣтку съ другой. Въ томъ же (1887) году *Prof. C. Arnstein*⁷⁹⁾ выпустилъ въ свѣтъ еще одну работу: „объ отросткахъ нервныхъ клѣтокъ въ сердечныхъ гангліяхъ“. Содержаніе этой работы будетъ сообщено мною ниже въ отдѣлѣ о нервныхъ клѣткахъ сердца лягушекъ *L. Ranvier*⁸⁰⁾ (1888) описываетъ такимъ образомъ симпатическія клѣтки батрахій въ своемъ техническомъ учебникѣ по Гистологіи въ главѣ XX: клѣтки эти имѣютъ видъ униполярныхъ клѣтокъ, окруженныхъ капсулою, подъ которой находятся ядра, всегда располагающіяся при основаніи клѣтки, тамъ, гдѣ сходятся оба волокна; клѣтки обладаютъ двумя нервными волокнами: прямымъ, переходящимъ непосредственно въ гангліозный шаръ и спиральнымъ тонкимъ волокномъ, которое послѣ оборотовъ вокругъ прямого, какъ кажется, теряется въ поверхностномъ слоѣ гангліозной клѣтки; эти два волокна не имѣютъ мякоти, ибо *Ranvier* не удалось наблюдать здѣсь ея присутствія, хотя онъ и высказывается за вѣроятность того, что по крайней мѣрѣ одно изъ этихъ волоконъ происходитъ изъ мякотнаго нервнаго волокна. При употребленіи такихъ методовъ, какъ методъ, рекомендованный *Arnold*’омъ, кортикальное вещество клѣтки, находящееся непосредственно подъ капсулою, подвергается, по словамъ *Ranvier*, значительнымъ измѣненіямъ: образуются вакуолы, совершенно измѣняющія видъ клѣтки. Эти обезображенія, происшедшія отъ употребленія недостаточно фиксирующихъ реактивовъ, и были приняты, по мнѣнію *Ranvier*, *Arnold*’омъ за натуральныя и привели его къ ложнымъ заключеніямъ. Периферическое вещество, въ которомъ образуются вакуолы, соотвѣтствуетъ фибриллярному корковому отдѣлу, въ которомъ теряется, повидимому, спиральное волокно. Гангліозное ядро занимаетъ не центръ клѣтки, а помѣщается обыкновенно на ея верхушкѣ, т. е. на полюсѣ, противоположномъ тому, гдѣ входятъ нервныя волокна. Это ядро относительно объемисто и содержитъ одно или два большихъ ядрышка. *А. Е. Смирновъ*⁸¹⁾ (1888) на мышечныхъ перекладинахъ легкихъ лягушки, а также въ близости *hylus pulmonum* того же животнаго, въ послѣднемъ случаѣ около кровеносныхъ сосудовъ, наблюдалъ скопленія изъ мелкихъ гангліозныхъ клѣтокъ, такъ называемыя клѣточные гнѣзда *S. Mayer*’а. Эти клѣточные гнѣзда снабжены характерными тоненькими нервными волокнами, образующими сѣти на поверхности протоплазмы нервныхъ клѣтокъ, входящихъ въ составъ этихъ образованій. Эти гангліозныя образованія стояли въ связи съ пучками безмякотныхъ нервовъ. По *М. Лавдовскому*⁸²⁾ (1888) строеніе симпатическихъ клѣтокъ и отношеніе ихъ къ нервамъ таково:

изъ тѣла клѣтки выходить только по одному (прямому) отростку, который двумя — тремя короткими ножками непосредственно выступает изъ клѣточного вещества. Что касается до спирального отростка, то, въ сущности, такого отростка вовсе нѣтъ. Между нервными клѣтками мочевого пузыря *М. Лавдовскій* не мало встрѣчалъ такихъ, которыя были окружены вѣнками изъ осевыхъ цилиндровъ или находились среди послѣднихъ на протяженіи нервныхъ пучковъ (рис. 10). Отъ этихъ цилиндровъ отходили близко нервныхъ клѣтокъ короткія вѣточки къ клѣточнымъ тѣламъ, но оканчивались двояко: то эти вѣточки образовали цѣлую группу варикозно утолщенныхъ нитей, которыя обрывались на тѣлѣ клѣтки или упирались въ тѣло, производя на немъ вдавленность, то нѣкоторыя вѣточки перекидывались чрезъ клѣточное тѣло, соединялись съ другими и образовали замкнутую вокругъ клѣтокъ сѣть. Въ стѣнкахъ пищевода (рис. 6 In), въ ткани нѣба, вокругъ аорты, у корня легкихъ находятся именно такого характера клѣтки: одни осевые цилиндры къ нимъ подходятъ и образуютъ вокругъ нихъ и на нихъ нервную сѣть, другіе осевые цилиндры путемъ прямыхъ отростковъ выходятъ изъ клѣточныхъ тѣлъ. По всей вѣроятности „спиральные отростки“, говоритъ авторъ, суть только нѣкоторыя изъ нитей концевой сѣти, которыхъ извилистый ходъ далъ поводъ принять такого рода придатки у клѣтокъ (см. рис. 10). *Gustaf Retzius*⁸³⁾ (1889) на препаратахъ симпатическихъ узловъ лягушки вновь подтверждаетъ данныя, добытыя имъ и *Axel-Key*’емъ уже давно, относительно перехода спиральныхъ волоконъ въ мякотныя нервныя волокна; кромѣ того, онъ наблюдалъ на одѣтыхъ уже мякотной оболочкой спиральныхъ волокнахъ Т-образныя дѣленія, при чемъ видѣлъ неразъ, какъ вѣтви шли по противоположнымъ направленіямъ въ узлѣ. На изолированныхъ мякотныхъ нервныхъ волокнахъ симпатическихъ узловъ онъ наблюдалъ не разъ такія Т-образныя дѣленія; однажды онъ видѣлъ даже, какъ отъ мѣста соединенія трехъ вѣтвей отходила еще четвертая безмякотная вѣтвь, вскорѣ по своемъ отхожденіи обрвавшаяся. Пока, замѣчаетъ *Retzius*, нельзя еще съ увѣренностью сказать, постоянно или нѣтъ дѣлится спиральное волокно, но во всякомъ случаѣ еще разъ несомнѣнно констатировано, что спиральное волокно нервной природы, что оно раньше или позже становится мякотнымъ нервнымъ волокномъ и что это волокно по крайней мѣрѣ дѣйствительно часто дѣлится на манеръ дѣленія „*Tubes en T*“, именно такъ же, какъ и отростокъ спинноузловыхъ нервныхъ клѣтокъ. На окрашенныхъ метиленовою синью препаратахъ симпатическихъ клѣтокъ лягушки *G. Retzius* вполне подтверждаетъ данныя, добытыя *Arnstein*’омъ и мною. Онъ, именно, описываетъ переходъ спирального нервного волокна въ округлѣточную замкнутую концевую сѣть, обнимающую тѣло клѣтки и расположенную подъ оболочкой нервной клѣтки. Замѣчательнымъ образомъ, заявляетъ авторъ, эта сѣть соотвѣтствуетъ описанной 25 лѣтъ тому назадъ *J. Arnold*’омъ сѣти, хотя при метиленовой окраскѣ, какъ выставляетъ на видъ и *Arnstein*, нельзя подмѣтить проникновенія этой

сѣти въ вещество клѣтки и къ ядру. На мѣстѣ отхожденія прямого отростка отъ клѣтки находится, какъ извѣстно, зернистая часть, которая понималась изслѣдователями различно. Эта часть, по *Retzius*'у, окрашивается въ интенсивно синій цвѣтъ; при болѣе точномъ обслѣдованіи замѣчается, что эта часть состоитъ изъ мелкихъ зернистыхъ волоконъ, которыя идутъ вокругъ прямого отростка и смежной съ нимъ части клѣтки плотно расположенными, часто неправильно извивающимися оборотами. Отъ этой извитой сѣти съ одной стороны происходитъ вокругъ клѣточная сѣть („Oberflächennetz“), расположенная на поверхности клѣтки, такъ какъ извитыя волокна этой сѣти многократно дѣлятся и переходятъ въ эту вокругкѣлочную сѣть, съ другой стороны волоконцевая сѣть, представляющая зернистый отдѣлъ при основаніи клѣтки, продолжается прямо въ собственно такъ называемое спиральное волокно, такъ какъ волоконецъ этого зернистаго отдѣла постепенно соединяются въ нѣсколько болѣе толстое волокно, которое, обвивая болѣе или менѣе тѣсно лежащими и многочисленными турами прямой отростокъ, продолжаетъ свой путь отъ клѣтки. Отъ зернисто-фибрилярнаго отдѣла при основаніи клѣтки часто отходятъ, кромѣ того, одно, два или еще болѣе тонкихъ варикозныхъ волоконцевъ, которыя, рядомъ съ прямымъ отросткомъ и, обыкновенно, внутри оборотовъ спиральнаго волокна, продолжаютъ свой путь отъ клѣтки. Очень трудно, говоритъ *G. Retzius*, понять значеніе этихъ „fibrilli aberrantes“; онѣ оканчиваются именно, по скольку это могъ видѣть авторъ, въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ клѣтки, не соединяясь съ спиральнымъ волокномъ, а обыкновенно плотно прилегая къ прямому волокну. По *B. Feist*'у ⁸⁴⁾ (1890) въ симпатическихъ гангліозныхъ клѣткахъ лягушки наблюдается троякаго рода окраска: 1) совершенно чистый рисунокъ вокругъ клѣточной сѣти при неокрашенныхъ тѣлахъ клѣтокъ; 2) нѣсколько затушеванный рисунокъ той же сѣти при диффузно окрашенномъ въ синій цвѣтъ клѣточномъ тѣлѣ съ темносинимъ ядромъ и еще болѣе темнымъ ядрышкомъ; 3) диффузное посинѣніе гангліозной клѣтки съ болѣе темнымъ ядромъ и ядрышкомъ безъ какого-либо признака рисунка на поверхности клѣтокъ. Спиральное волокно окрашивается въ интенсивно синій цвѣтъ и представляетъ на своемъ протяженіи нерѣдко веретеновидныя утолщенія (Fig. 17, 18, 19, а; Taf. VIII). На томъ полюсѣ клѣтки, къ которому подходитъ спиральное волокно, находится синяя, довольно грубо-зернистая масса съ почти постоянно заложеными въ ней отдѣльными шарами большей величины и такой же окраски. Эта масса столь плотна и непрозрачна, что нѣтъ возможности съ увѣренностью опредѣлить, образуетъ-ли она лишь тонкую скорлупу, обхватывающую остальное тѣло гангліозной клѣтки, или же представляетъ сплошное образованіе. Обыкновенно безъ труда можно прослѣдить черезъ эту массу спиральное волокно, которое обыкновенно частію уже здѣсь дѣлится, частію же на остальной поверхности клѣточного тѣла; вѣтви соединяются между собою и образуютъ замѣнутую, какъ то справедливо описалъ уже *Arnstein*,

сѣтъ на поверхности ганглиознаго тѣла. На протяженіи нитей сѣти, а равно и на узловыхъ пунктахъ ея замѣчаются варикозности различной формы и величины. Въ промежуткахъ между петлями сѣти находятся часто синіе шары различной величины; далѣе нерѣдко наблюдаются на поверхности клѣтокъ, особенно по ихъ периферіи, зернистые синіе отдѣлы въ видѣ бляшекъ съ лоскутовидными отростками, стоящими въ связи съ нитями сѣти. Эти бляшки имѣютъ большое сходство съ вышеописаннымъ зернистымъ веществомъ на томъ полюсѣ клѣтокъ, съ котораго отходятъ прямое и спиральное волокно. Сѣтъ залегаетъ лишь на поверхности ганглиозной клѣтки; окрашенныхъ или же неокрашенныхъ нитей, кои бы шли внутрь клѣтки, *Feist* не видалъ. Въ отношеніи того отдѣла сѣти, а равно и той части спирали, которыя соотвѣтствуютъ по положенію зернистому полярному веществу, авторъ не можетъ дать опредѣленнаго сужденія о томъ, гдѣ залегаютъ нити сѣти, внутри или на поверхности этого вещества, а равно, какъ проходитъ спираль, т. е. проникаетъ ли она черезъ это вещество или же идетъ по его поверхности; авторъ склоняется болѣе къ послѣднему взгляду въ отношеніи спирали. Относительно комиссуральныхъ нитей *Courvoisier* *Feist* пришелъ къ отрицательнымъ выводамъ, ибо ни разу не видалъ таковыхъ нитей. Въ противоположность мнѣнію Проф. *Arnstein*'а и *Retzius*'а *Feist* вмѣстѣ съ *Aronson*'омъ отрицаетъ соотвѣтствіе *Arnold*'овской сѣти съ сѣтью на ганглиозныхъ клѣткахъ, описанной впервые *Ehrlich*'омъ. *Feist*, въ противоположность *Ehrlich*'у, наблюдалъ слѣды окраски и на прямомъ отросткѣ; кромѣ того, на препаратахъ симпатическихъ узловъ лягушки, обработанныхъ осміемъ по способу *Schwalbe*, онъ наблюдалъ клѣтки съ дѣлящимся повторно прямымъ отросткомъ, какъ это впервые видѣлъ *Schwalbe*; на метиленовыхъ препаратахъ ему не удалось видѣть дѣленій прямыхъ отростковъ. *Alexis Smirnow* ⁸⁵⁾ (1890) описываетъ и изображаетъ у симпатическихъ ганглиозныхъ клѣтокъ лягушки и жабы вокругкѣточную замкнутую сѣтъ, лежащую подъ капсулой клѣтки на поверхности клѣточного тѣла. Нити, образующія сѣтъ, варикозны, различной толщины; петли сѣти очень разнообразнаго вида; тоже относится и до общаго вида сѣти, которая бываетъ то болѣе густой, то болѣе рыхлой, образуетъ то многоугольныя петли, то часть нитей обматывается вокругъ клѣтки, какъ нити клубка. Относительно интрацеллюлярныхъ нитей *Arnold*'а, *Smirnow* высказывается такъ, что ему, какъ и *Retzius*'у, не удалось до сихъ поръ окрасить ихъ, изъ чего однако не слѣдуетъ еще, что таковыхъ нитей не существуетъ. Авторъ высказывается за идентичность *Arnold*'овскій и *Ehrlich*'овской сѣти, прибавляя при этомъ, что, какъ само собою понятно, *Arnold* имѣлъ передъ собою на своихъ неокрашенныхъ препаратахъ менѣе полныя и менѣе ясныя картины и что, кромѣ того, рисунки *Arnold*'а нѣсколько шематичны. Изъ вокругкѣточной сѣти образуется спиральное волокно такимъ образомъ, что перицеллюлярныя нити, подходя къ тому мѣсту, гдѣ отходить отъ

кѣтки прямой отростокъ, соединяются въ болѣе толстыя нити, а эти послѣднія своимъ соединеніемъ образуютъ уже спиральное волокно. Спиральные обороты начинаются часто уже на кѣткѣ; число этихъ оборотовъ крайне различно; у болѣе мелкихъ кѣтокъ оборотовъ можетъ совершенно не быть, такъ какъ болѣе тонкое, происходящее изъ нитей перицеллюлярной сѣти волокно идетъ параллельно болѣе толстому прямому волокну. На Fig. 2 и 5 Taf. XXIV авторъ рисуетъ тонкія, окрашенныя подобно спиральному волокну синью нити, отходящія частію отъ оборотовъ спиральнаго волокна, частію отъ вокругкѣточной сѣти; нити эти идутъ внутри оборотовъ спиральнаго отростка сначала вмѣстѣ съ прямымъ отросткомъ, а затѣмъ, обыкновенно, расходятся съ послѣднимъ, на своемъ пути нерѣдко дѣлятся и иногда повторно, и въ концѣ концовъ теряются изъ глазъ наблюдателя. Эти нити описаны уже Retzius'омъ подъ именемъ „fibrilli aberrantes“. Прямое и спиральное волокно раньше или позже расходятся другъ съ другомъ, при чемъ послѣднее нерѣдко дѣлится; на осмѣивыхъ препаратахъ авторъ подтверждаетъ находку Key'я и Retzius'a касательно мякотной оболочки у спиральнаго волокна, что однако наблюдалось авторомъ очень рѣдко; прямой отростокъ, по Smirnow'у, тоже иногда одѣвается мякотью, что происходитъ обыкновенно на значительномъ разстояніи отъ кѣтки. При извѣстныхъ условіяхъ наблюдается окраска метиленовой синью и прямого отростка тѣла кѣтки, а вмѣстѣ съ тѣмъ иногда остается окрашеннымъ и спиральное волокно, какъ это видно изъ Fig. 10 Taf. XXIV. На Fig. 11 той же таблицы изображена симпатическая нервная кѣтка, прямой отростокъ которой, какъ и сама кѣтка, окрашенъ синью; этотъ отростокъ на незначительномъ разстояніи отъ начала своего изъ кѣтки дѣлится Т-образно, вѣтви идутъ въ нервномъ стволикѣ по противоположнымъ направлѣніямъ. Авторъ подтверждаетъ существованіе комиссуральныхъ нитей *Courvoisier*, которыя, хотя и съ крайнимъ трудомъ, ему удавалось окрашивать метиленовою синью. Авторъ приходитъ на основаніи сообщенныхъ имъ фактовъ (См. стр. 313—415) къ заключенію, что спиральныя волокна тянутся къ периферіи и что они содержатъ нервныя фибриллы, кои, смотря по мѣстонахожденію нервныхъ кѣтокъ, стоятъ въ связи съ различными периферическими образованіями. Въ гангліяхъ граничнаго ствола п. sympath., а также и на протяженіи легочныхъ нервовъ авторъ встрѣчалъ у лягушекъ и жабъ постоянно, но въ различномъ количествѣ, загадочныя образованія, описанныя S. Mayer'омъ подъ именемъ „кѣточныхъ гнѣздъ“. Эти образованія представляются различной формы и величины конгломератами маленькихъ, тѣсно лежащихъ другъ около друга и снабженныхъ большими пузырькообразными ядрами кѣтокъ, окутанныхъ общей соединительнотканной капсулой. Подъ вліяніемъ метиленовой сини выясняется залегающая подъ капсулой и оплетающая кѣтки нервная сѣть, вполне схожая съ вокругкѣточною сѣтью симпатическихъ гангліозныхъ кѣтокъ; эта сѣть

является общей для всего конгломерата клѣтокъ, входящихъ въ составъ клѣточного гнѣзда; отдѣльныя нити сѣтки проникаютъ и между отдѣльными элементами гнѣзда. Отъ этой сѣтки отходитъ одна, двѣ или болѣе окрашенныхъ синью нитей, переходящихъ обыкновенно въ близъ лежащій нервный стволикъ, но иногда направляющихся къ со-сѣднему такому же образованію, съ вѣтвистой сѣтью коего и анастомозируютъ. Кромѣ этихъ тонкихъ, окрашивающихся метиленовою синью нитей нерѣдко замѣчаются въ клѣточныхъ гнѣздахъ и болѣе толстыя не окрашивающіяся синью волокна, берущія свое начало изъ этихъ гнѣздъ и теряющіяся въ близъ лежащемъ нервномъ стволикѣ. На основаніи этихъ наблюденій надъ клѣточными гнѣздами можно съ вѣроятностью утверждать, что эти образованія суть скопленія симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ, заключенныхъ въ общую соединительнотканную капсулу. Что же касается до значенія этихъ образованій, то оно все-таки остается загадочнымъ. Авторъ склоненъ, подобно другимъ наблюдателямъ, видѣть въ нихъ до извѣстной степени юные элементы, и изученіе такихъ образованій, по его мнѣнію, вѣроятно способствуетъ также къ выясненію образованія спиральныхъ волоконъ и соединительныхъ нитей. *Stud. med. Tumanzew*⁸⁶⁾ и *Prof. Joh. Dogiel*⁸⁶⁾ (1890) получали на нервныхъ клѣткахъ сердца лягушекъ съ помощью метиленовой сини окраску нервныхъ нитей, образующихъ сѣть у клѣтокъ. Эта сѣть изъ тончайшихъ, окрашенныхъ метиленовою синью нитей принадлежитъ къ клубку фибрилль, изъ коего состоитъ клѣточная протоплазма и лишь при такой обработкѣ выступаетъ рѣзче, но во всякомъ случаѣ лежитъ не надъ, а подъ клѣточной оболочкой и только просвѣчивается сквозь послѣднюю. Продолженіе этихъ нитей въ прямомъ или спиральномъ направленіи не должно представлять себѣ въ смыслѣ *Arnold'a*, *Beale'a* и др., какъ особенные отростки, но спирале-образныя волокна принадлежатъ къ прямому отростку клѣтки. Вопросъ о происхожденіи прямого отростка нервной клѣтки и о выступающей въ послѣдней при помощи метиленовой сини сѣти остается пока еще безъ отвѣта. Не надлежитъ ли, спрашиваютъ авторы, утолщенія сѣти въ нервныхъ клѣткахъ, являющіяся по окраскѣ метиленовою синью, считать за эндотеліальныя ядра?

Со времени появленія второй работы *J. Arnold'a* о структурѣ симпатическихъ клѣтокъ лягушки (1865) прошло приблизительно 20 лѣтъ до открытія *Ehrlich'омъ* свойствъ метиленовой сини окрашивать нервную ткань; за эти двадцать лѣтъ многіе изъ тѣхъ авторовъ, которые раньше применили было отчасти или вполнѣ къ взглядамъ *J. Arnold'a*, успѣли уже на столько измѣнить свои взгляды, что если и не стали на сторону противниковъ этихъ взглядовъ, то все же находились въ нерѣшительномъ положеніи. На выручку явился новый методъ, съ помощью и при умѣломъ употребленіи котораго удалось доказать, что спиральное волокно дѣйствительно переходитъ въ сѣть изъ тонкихъ нитей; но только сѣть эта лежитъ на поверхности тѣла клѣтки подъ

капсулой послѣдней и не идетъ въ самое вещество клѣтки, что нити этой сѣти, а равно и само спиральное волокно окрашиваются обыкновенно избирательно метиленовой синью и являются такимъ образомъ легко доступными для наблюденія. Особенное отношеніе къ нервной клѣткѣ одного изъ отростковъ симпатическихъ клѣтокъ лягушки, именно его переходъ въ своеобразное сѣтевидное образованіе на поверхности клѣтки и какъ бы независимое отъ вещества самой клѣтки съ одной стороны, съ другой стороны доказанный разъ навсегда работами *A. Key*'я и *G. Retzius*'а переходъ спиральныхъ отростковъ въ мягкотныя нервныя волокна, кои могутъ Т-образно дѣлиться (*G. Retzius*)—вотъ тѣ факты, которые незыблемо установлены въ эту эпоху по отношенію къ симпатическимъ нервнымъ клѣткамъ батрахій. Благодаря новому методу, мы узнали далѣе, что и въ симпатическихъ клѣткахъ другихъ высшихъ позвоночныхъ—млекопитающихъ—имѣются аналогичныя же отношенія нѣкоторыхъ отростковъ къ нервной клѣткѣ (*Aronson, Smirnow*) и что такимъ образомъ симпатическія нервныя клѣтки лягушки не стоятъ одиноко по своеобразію своей структуры. Однимъ словомъ, новый методъ *Ehrlich*'а проложилъ новый путь для изслѣдованія тонкой структуры нервныхъ элементовъ и ждетъ еще трудолюбивыхъ изслѣдователей, которые не замедлятъ явиться.

Когда уже моя работа была написана, появились двѣ работы извѣстнаго шведскаго ученаго Проф. *Gustaf Retzius*'а, работы, касающіяся до нѣкоторой степени того же предмета, надъ которымъ работалъ и я. Первая работа, полученная мною, благодаря любезности Проф. К. А. Арнштейна, касается нервной системы crustacea (*Astacus fluviatilis, Phalaemon squilla*) и хотя содержитъ очень много важныхъ и интересныхъ данныхъ, но я ея здѣсь касаться не буду за отдаленностью точекъ соприкосновенія между его и моимъ предметомъ изслѣдованія. Вторая работа, присланная мнѣ самимъ авторомъ, представляетъ отдѣльный оттискъ, содержащій въ себѣ три работы, изъ которыхъ я упомяну лишь о послѣдней, относящейся къ строенію цереброспинальныхъ и подкожныхъ нервныхъ клѣтокъ у *Muxine glutinosa*. Относительно структуры гангліозныхъ клѣтокъ спинныхъ узловъ этого животнаго авторъ, при инъекціяхъ метиленовой сини въ спинно-мозговой каналъ и въ мускулатуру тѣла, заложенную близъ позвоночника, получилъ при окраскѣ этихъ узловъ тѣ же результаты, которые были добыты *Sigm. Freud*'омъ у *Petromyzon*, т. е. получалъ переходныя формы между униполярными и противополосными биполярными клѣтками; что же касается до подкожныхъ гангліозныхъ клѣтокъ этого животнаго, заложенныхъ въ подкожномъ периферическомъ нервномъ сплетеніи, то интереснымъ оказывается слѣдующее явленіе: на этихъ клѣткахъ, подобно тому, какъ и на симпатическихъ гангліозныхъ клѣткахъ лягушки и кролика, получались вокругкѣточные нервныя образованія. Авторъ старался разрѣшить вопросъ, оканчиваются ли окрашенныя волокна, облекающія клѣтку, на самой клѣткѣ, или

же они только оплетаютъ ее и затѣмъ идутъ далѣе. Авторъ оставляетъ этотъ вопросъ нерѣшеннымъ. Подобнаго же рода оплетающія клѣтку нервныя нити *G. Retzius* видѣлъ и на ганглиозныхъ клѣткахъ, заложенныхъ въ нервномъ сплетеніи мышечнаго слоя кишечника и желудка у *Anguis fragilis*.

МЕТОДЫ ИЗСЛѢДОВАНІЯ.

Послѣ введенія *P. Ehrlich*'омъ ⁷⁶⁾ метода прижизненной инъекціи въ кровь животнымъ растворовъ метиленовой сини и полученія черезъ то окраски нервныхъ элементовъ, многіе изслѣдователи занялись разработкою этого чрезвычайно важнаго метода. Нужно было прежде всего устранить нѣкоторые существенные недостатки, связанные съ этимъ методомъ. Однимъ изъ крупныхъ недостатковъ являлось быстрое исчезновеніе окраски, такъ что нельзя было не только сохранять полученные препараты, но даже нерѣдко и срисовать подѣ часъ сложную картину, представляемую окрашенными нервными элементами: образъ исчезалъ, хотя и постепенно, но все же быстро изъ глазъ наблюдателя. Устраненіемъ этого крупнаго недостатка занялись лица, занимающіяся въ Гистологической лабораторіи Казанскаго Университета. *А. Смирновъ* ⁷⁸⁾, подѣ руководствомъ Проф. *К. А. Арнштейна* ⁷⁸⁾, первый нашелъ способъ фиксированія окраски метиленовой сини съ помощью сначала іода въ растворѣ *KJ*, а затѣмъ посредствомъ пикрокармина; послѣ этого прозекторъ по гистологіи *А. С. Догель* ⁷⁸⁾ (въ настоящее время Проф. Томскаго Университета) нашелъ въ аммоніумъ пікратіи очень хорошій и стойкій фиксажъ для метиленовой сини. Благодаря этимъ находкамъ *Смирнова* и *А. С. Догеля*, стало возможнымъ не только старательно срисовывать обработанные метиленовою синью препараты во всѣхъ ихъ деталяхъ, но и сохранять ихъ по мѣсяцамъ и годамъ. Этимъ былъ, такимъ образомъ, устраненъ одинъ изъ важныхъ недостатковъ метода; что же касается до другихъ его недостатковъ, а главнымъ образомъ трудности, сопряженной съ пользованіемъ этимъ методомъ, то я пока о нихъ упоминать не буду, а перейду прямо къ изложенію тѣхъ приѣмовъ, которые я употреблялъ при пользованіи метиленовой синью для своихъ цѣлей и благодаря которымъ достигъ тѣхъ результатовъ, кои и составляютъ предметъ настоящей моей статьи.

1%—4% растворъ метиленовой сини (*Methylenblau rectificatum nach Ehrlich* отъ Грюблера) въ 0,5% водномъ растворѣ поваренной соли впрыскивается въ количествѣ отъ полу—до одного — шприца Праватца въ *vena cutanea magna* или въ *v. abdominalis* лягушкѣ (*Rana temporaria* и *R. esculenta*) и въ *vena abdominalis* жабѣ (*Bufo vulgaris*). Впрыскиваніе, конечно, производится со всею предосторожностью, въ смыслѣ недопущенія пузырьковъ воздуха въ кровеносные

сосуды, и очень медленно, но непрерывно. По окончаніи впрыскиванія периферическій и центральный конецъ вены перевязываются нитками и лягушка оставляется въ прежнемъ положеніи на нѣкоторое время (на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ часа); по истеченіи этого времени вскрываются у нея грудная и брюшная полости. Если мы желаемъ получить окраску нервовъ и ганглій сердца, то вскрывается околосердечная сумка и бьющееся сердце такимъ образомъ оголяется, приходя въ непосредственное соприкосновеніе съ атмосфернымъ воздухомъ. Будучи поставлено въ эти условія, вещество сердца вскорѣ начинаетъ синѣть, синева эта становится все болѣе и болѣе интенсивной и, по истеченіи приблизительно одного или полутора часовъ съ момента окончанія впрыскиванія, достигаетъ болѣею частию аспе посинѣнія, послѣ чего начинается, обыкновенно, постепенно и очень медленно возрастающее ослабленіе окраски. Въ моментъ наибольшей интенсивности окраски, т. е., слѣдовательно, черезъ часъ, полтора часа по окончаніи инфузіи сердце вырѣзывается, вскрываются предсердія, вырѣзывается со всею тщательностью перегородка послѣднихъ и кладется въ фиксирующую жидкость. Если же желательно получить окраску симпатическихъ узловъ граничнаго ствола, то вынимаютъ изъ полости груди и живота всѣ паренхиматозные органы, вскрываютъ и удаляютъ стѣнку *cisternae lymphathicae magnae* и, такимъ образомъ, обнажаютъ аорту, цѣпь симпатическихъ узловъ и спинные нервные стволы. Обнаженные части, приходя въ непосредственное соприкосновеніе съ атмосфернымъ воздухомъ, начинаютъ синѣть, что бываетъ особенно рѣзко замѣтно на бѣлыхъ дотолѣ стволахъ спинныхъ нервовъ. По истеченіи 2 и даже 4 часовъ симпатическіе узелки вырѣзываются, кладутся на предметное стеклышко и изслѣдуются при слабомъ увеличеніи. Если замѣчается, что окраска еще недостаточно интенсивна, вырѣзанный узелокъ смачивается съ помощью пропускной бумаги 0,5% растворомъ поваренной соли, оставляется въ соприкосновеніи съ атмосфернымъ воздухомъ, время отъ времени изслѣдуется подъ микроскопомъ при слабыхъ увеличеніяхъ и, какъ только окраска нервныхъ элементовъ узелка пріобрѣла достаточную интенсивность, узелокъ опускается въ одну изъ фиксирующихъ эту окраску жидкостей. Обыкновенно, уже черезъ 2—3 часа большинство нервныхъ волоконъ симпатическаго узелка, а равно воєруглѣточные сѣти и спиральные отростки большинства нервныхъ клѣтокъ пріобрѣтаютъ интенсивную дифференціальную синюю окраску, тѣла же клѣтокъ и ихъ ядра, а равно и прямые отростки громаднаго большинства клѣтокъ остаются неокрашенными. Для полученія окраски нервовъ и нервныхъ клѣтокъ мочевого пузыря поступаютъ такимъ образомъ: по окончаніи инфузіи вскрываются брюшные покровы, и мочевой пузырь, благодаря этому, приходитъ въ непосредственное сообщеніе съ атмосфернымъ воздухомъ. Для того, чтобы соприкосновеніе это было полнѣе, мочевой пузырь, если онъ только не растянутъ его содержимымъ, растягивается съ помощью шприца, содержащаго воздухъ, и въ такомъ видѣ оставляется

часа на $1\frac{1}{2}$ —на 2, при чемъ для устраненія высыханія его стѣнокъ, стѣнки мочевого пузыря смачиваются время отъ времени $1\frac{1}{2}\%$ растворомъ поваренной соли. Черезъ $1\frac{1}{2}$ —2 часа наступаетъ, обыкновенно, интензивная окраска нервовъ, нервныхъ клѣтокъ и концевыхъ подъ-эпителиальныхъ образований этого органа, такъ что, спустя указанное время, препаратъ переносится прямо въ одну изъ фиксирующихъ окраску жидкостей. По наступленіи максимальной окраски нервовъ въ томъ или другомъ органѣ послѣдній переносится, какъ сказано, въ одну изъ фиксирующихъ окраску жидкостей, а именно: или въ растворъ J въ JK ($1J. + 2KJ + 3OON_2O$), или въ пикрокарминъ, или же, наконецъ, въ насыщенный при обыкновенной температурѣ водный растворъ пикринокислого аммонія. Въ послѣднее время я пользуюсь исключительно послѣдними двумя фиксирующими синь жидкостями. Препараты могутъ оставаться въ фиксирующихъ жидкостяхъ отъ нѣсколькихъ часовъ до сутокъ, при чемъ, нужно замѣтить, для полученія надлежащаго фиксажа слѣдуетъ класть маленькіе и тоненькіе кусочки, максимумъ 2—3 mm. толщины. По наступленіи фиксажа препараты переносятся и затѣмъ заключаются въ чистый или же подкисленный муравьиной кислотой глицеринъ. Если препаратъ фиксированъ іодомъ, то онъ переносится въ чистый глицеринъ, если—пикрокарминомъ, то въ подкисленный глицеринъ. Препараты, фиксированные пикринокислымъ аммоніемъ, переносятся въ глицеринъ, къ которому прибавленъ насыщенный водный растворъ пикринокислого аммонія въ пропорціи 1 ч. на 100 частей чистаго глицерина. Въ качествѣ фиксирующей жидкости я пользовался иногда еще съ большимъ успѣхомъ слѣдующей смѣсью: пикринокислого аммонія 10 куб. см. + осміевой кислоты 10—20 капель. Симпатическіе узелки, послѣ надлежащей ихъ окраски метиленовою синью, клались въ эту смѣсь на 12—24 часа. Мякоть окрашивалась осміемъ, осевые цилиндры и мѣста Ranvier'овскихъ перерывовъ являлись изсиняфіолетовыми отъ фиксажа пикринокислымъ аммоніемъ, вокругкѣлочныя сѣти, спирали и вообще все, окрашенное синью, сохраняло при этомъ тотъ же видъ, какъ и послѣ простого фиксажа пикринокислымъ аммоніемъ. Препараты послѣ 12—24 часовъ сначала тщательно промывались въ пикринокисломъ аммоніѣ для освобожденія отъ избытка осміевой кислоты и затѣмъ заключались въ глицеринъ съ примѣсью (1 ч. на 100) пикринокислого аммонія. Такіе препараты столь же, повидимому, стойки, какъ и послѣ простого фиксажа въ поименованной амміачной соли или пикрокарминѣ. Эта послѣдняя варіація фиксажа имѣетъ за собою слѣдующія преимущества: элементы тканей лучше сохраняются и не такъ сильно разбухаютъ, какъ въ пикринокисломъ аммоніѣ, достигается болѣе рѣзкая дифференцировка элементовъ и ихъ составныхъ частей, наконецъ, происходитъ уплотненіе кусочковъ, что, для нѣкоторыхъ цѣлей (изученіе интра-эпителиальныхъ, геср. эндотелиальныхъ, нервовъ и т. п.), особенно же

для разрѣзовъ мелкихъ препаратовъ послѣ дѣйствія на нихъ метиленовой сини, можетъ быть будетъ имѣть нѣкоторую пригодность.

Для окраски прямыхъ отростковъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій я пользовался такъ называемымъ методомъ продолженной окраски (*prolongirte Färbung*). *Prolongirte Färbung* (название предложено моимъ глубокоуважаемымъ учителемъ Проф. К. А. Арништейномъ) заключается въ слѣдующемъ: впрыскивается 2—4% растворъ метиленовой сини въ $\frac{1}{2}$ % растворѣ ClNa въ размѣрѣ Праватцевскаго шприца въ *v. abdominalis* или *v. cutanea magna* среднихъ размѣровъ лягушкѣ, которая послѣ этого оставляется на сутки, двое, трое и даже четверо въ прохладномъ мѣстѣ (въ погребѣ на льду); по истеченіи указаннаго времени данной лягушкѣ вскрывается брюшная полость, вынимаются всѣ паренхиматозные органы, вскрываются оболочки *cisternae lymphathicae magnae* и обнажается аорта съ прилежащими и связанными съ нею симпатическими узлами граничной цѣпи *n. sympathici*. Послѣ такого вскрытія становится возможенъ непосредственный доступъ атмосфернаго воздуха къ симпатическимъ узламъ, благодаря чему наступаетъ быстрое посинѣніе названныхъ узловъ, а равно и спинномозговыхъ нервныхъ стволиковъ. Часа черезъ 2—4 послѣ этого я вырѣзывалъ аорту вмѣстѣ съ симпатическими узлами, фиксировалъ тѣмъ или другимъ изъ извѣстныхъ намъ веществъ, по наступленіи фиксажа отдѣлялъ симпатическіе узелки отъ аорты и по разщепленіи ихъ получалъ массу нервныхъ клѣтокъ, окрашенныхъ метиленовою синью: клѣтка (если разщепить не фиксированный препаратъ) окрашивалась въ синій цвѣтъ и представлялась явственно зернистой съ интенсивнѣе окрашенными зернышками, ядро или оставалось неокрашеннымъ, или же окрашивалось въ тотъ же основной цвѣтъ, но большею частію значительно слабѣе; прямой отростокъ, особенно у мѣста его выхода изъ клѣтки, являлся окрашеннымъ въ такой же цвѣтъ и столь же сильно, какъ и сама клѣтка; на дальнѣйшемъ протяженіи окраска прямого отростка обыкновенно мало по малу слабѣла и въ концѣ концовъ исчезала. Спиральные отростки и вокругкѣточные сѣти большею частію бывали неокрашены, но у нѣкоторыхъ клѣтокъ рядомъ съ окрашеннымъ прямымъ отросткомъ окрашивался и спиральный, а равно, если тѣло клѣтки было слабо окрашено, замѣчались иногда мѣстами волоконца вокругкѣточной сѣти. Отдѣльныя клѣтки съ окрашеннымъ метиленовою синью тѣломъ и прямымъ отросткомъ попадаютъ нерѣдко изолированно или же кучками и при приведенномъ мною раньше методѣ, но окраска прямыхъ отростковъ при этомъ бываетъ обычно очень слаба и на незначительномъ ихъ протяженіи.

Изъ сказаннаго мною явствуетъ, что для полученія надлежащей и избирательной окраски нервныхъ элементовъ съ помощью Ehrlich'оваго метода, необходимо прежде всего установить срокъ времени для наступленія максимальной окраски нервныхъ элементовъ того или другого органа и въ то же время поставить тотъ или другой органъ,

нервный аппарат коего желательно обследовать, въ условія наиболѣе благопріятныя для непосредственнаго соприкосновенія этого органа или его частей съ атмосфернымъ воздухомъ, который обыкновенно необходимъ для полученія синей окраски нервныхъ элементовъ. Выполненіе этихъ капитальной важности условій далеко не всегда легко и сопряжено съ преодоленіемъ массы неблагопріятныхъ и трудно устранимыхъ моментовъ. Толщина органа, его скрытое и трудно доступное положеніе, быстрое обмираніе, то или другое фізіологическое состояніе составныхъ частей этого органа вообще и его нервной системы въ частности и т. п.,—вотъ тѣ моменты, съ которыми приходится считаться изслѣдователю, желающему воспользоваться съ успѣхомъ методомъ Ehrlich'a. Но разъ удалось преодолѣть неблагопріятные моменты, поставить органъ въ надлежащія для успѣшной окраски его нервовъ условія и опредѣлить срокъ времени наступленія максимальной окраски нервовъ этого органа, какъ это удалось, напр. мнѣ на поименованныхъ мѣстностяхъ у лягушекъ и жабы, то получается такая избирательная и въ то же время прелестная окраска нервныхъ элементовъ, какой не удастся обыкновенно получить даже съ помощью хлористаго золота при наиболѣе удачномъ дѣйствіи послѣдняго.

Кромѣ метиленовой сини, я пользовался при своихъ изслѣдованіяхъ и различными другими методами обработки и окраски, какъ-то, напр., осміемъ, хлористымъ золотомъ, азотнокислымъ и молочнокислымъ серебромъ, хлористымъ палладіемъ, уксусной кислотой и т. д. Изслѣдованія эти производились по различнымъ общепринятымъ способамъ для употребленія того или другого реактива.

Мои изслѣдованія были произведены надъ симпатическими нервными клѣтками лягушекъ (*Rana temporaria* и *Rana esculenta*) и жабы (*Bufo vulgaris*). Симпатическія нервныя клѣтки были обследованы мною въ слѣдующихъ мѣстностяхъ у этихъ животныхъ: въ гангліяхъ граничнаго ствола п. sympathici, въ нервныхъ сплетеніяхъ и узлахъ слизистой оболочки твердаго нѣба, въ пищеводѣ, въ сердцѣ, легкихъ и мочевомъ пузырьѣ.

ОБЩЕЕ ОПИСАНІЕ СТРОЕНІЯ СИМПАТИЧЕСКИХЪ НЕРВНЫХЪ КЛѢТОКЪ БАТРАХІЙ.

Симпатическія нервныя клѣтки лягушки, какъ и прочихъ позвоночныхъ животныхъ, состоятъ изъ слѣдующихъ общихъ составныхъ морфологическихъ элементовъ: клѣточной оболочки, протоплазматическаго содержимаго, ядра, ядрышка и отростковъ, число коихъ по крайней мѣрѣ неменѣе двухъ. Величина, форма и взаимное расположеніе клѣтокъ по отношенію другъ къ другу и нервнымъ стволамъ крайне варьируютъ. Что касается до величины клѣтокъ, то она чрезвычайно разнообразна, при чемъ между самыми крупными экземплярами и са-

мыми мелкими существуют всевозможныя переходныя по отношенію къ величинѣ формы. Чтобы дать читателю хоть нѣкоторое представленіе о томъ разнообразіи въ величинѣ, которое представляютъ симпатическія нервныя клѣтки, я обращусь не къ вычисленіямъ ихъ размѣровъ, а приведу аналогію изъ царства растительнаго. Всякому извѣстно то разнообразіе величины, которое проявляютъ плоды безчисленныхъ породъ яблонь; если мы возьмемъ теперь плодъ дико растущей яблони съ одной стороны и наиболѣе крупный плодъ изъ всѣхъ извѣстныхъ намъ культивированныхъ породъ яблонь съ другой, то, сравнивая ихъ величину между собою, каждый можетъ, хотя и приблизительно, но наглядно, представить себѣ maximum и minimum величины разсматриваемыхъ мною клѣтокъ. Форма симпатическихъ клѣтокъ неменѣе разнообразна; встрѣчаются круглыя, кругловатыя, вытянутыя болѣе или менѣе въ длину, овальныя и эллиптическія клѣтки, грушевидныя и неправильно многогранныя клѣтки. Симпатическія гангліозныя клѣтки располагаются то въ видѣ болѣе или менѣе значительныхъ скопленій (напримѣръ, гангліи граничнаго ствола п. sympathici, нервныя узлы перегородки предсердій и т. д.), то въ видѣ небольшихъ группъ (напримѣръ, изъ 2—3—10 клѣтокъ), то, наконецъ, располагаются одиночно на протяженіи нервныхъ стволовъ и ихъ развѣтвленій. Клѣтки залегаютъ или внутри нервныхъ стволовъ между отдѣльными нервными волокнами и пучками оныхъ, или располагаются по периферіи нервныхъ стволовъ, или, наконецъ, лежатъ болѣе или менѣе вдали отъ послѣднихъ, будучи связаны съ ними или съ залегающими на ихъ пути гангліями лишь съ помощью своихъ отростковъ.

Каждая симпатическая нервная клѣтка заключена въ собственную оболочку, продолжающуюся и на клѣточные отростки. Форма и размѣры оболочки, какъ клѣточного футляра, приблизительно соотвѣтствуютъ формѣ и размѣрамъ клѣточного тѣла. Толщина стѣнокъ оболочки крайне различна; вообще же оболочки симпатическихъ клѣтокъ лягушки, кажется, тоньше оболочекъ клѣтокъ спинныхъ узловъ этого животнаго. Оболочки симпатическихъ клѣтокъ представляются съ виду гомогенными, прозрачными, свѣтлыми, тонкими перепонками, обладающими повидимому значительной эластичностью; на внутренней поверхности перепонки, обращенной къ периферіи клѣточного тѣла, находятся кругловатой, овальной или эллиптической формы ядра, принадлежащія по всему вѣроятію клѣткамъ, выстилающимъ внутреннюю поверхность клѣточной оболочки. Навполнѣ изолированныхъ нервноклѣточныхъ оболочкахъ, а равно при разрывѣ оболочекъ на мѣстѣ ихъ перехода на клѣточные отростки, можно убѣдиться что края разрыва закручиваются. Ядра находящіяся на внутренней поверхности клѣточной капсулы, обыкновенно располагаются на очень значительныхъ разстояніяхъ одно отъ другаго и число ихъ несравненно меньше числа таковыхъ же ядеръ на оболочкахъ спинноузловыхъ клѣтокъ. Тамъ, гдѣ оболочка перехо-

дять на отростки, число ядеръ значительнѣе, они тѣсно лежатъ иногда одно возлѣ другого; и всѣ ли эти скученныя ядра принадлежатъ оболочкѣ, остается для меня сомнительнымъ. Такимъ образомъ, оболочка симпатическихъ клѣтокъ лягушки состоитъ изъ описанныхъ свойствъ перепонки и ядеръ, покрывающихъ внутреннюю поверхность этой перепонки. На оболочкахъ симпатическихъ клѣтокъ млекопитающихъ (*Remak, Fräntzel*) давно уже извѣстенъ, какъ и на оболочкахъ спинно-узловыхъ клѣтокъ позвоночныхъ вообще, выстилающій ихъ внутреннюю поверхность эндотелій; но что касается до оболочекъ симпатическихъ клѣтокъ батрахій, то, насколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ еще никто не наблюдалъ на ихъ внутренней поверхности сплошнаго, ясно выраженаго покрова изъ эндотеліальныхъ клѣтокъ. Я дважды видѣлъ такой сплошной эндотеліальный покровъ на внутренней поверхности оболочекъ нервныхъ клѣтокъ изъ граничнаго ствола п. *sympathici* взрослой лягушки. Тотъ и другой препаратъ былъ полученъ отъ животныхъ, коимъ была выпрыснута метиленовая синь; вырѣзанные послѣ дѣйствія сини симпатическіе узелки были положены для фиксажа въ смѣсь пикрокармина съ нѣсколькими каплями осмія и черезъ сутки подверглись разщепу въ каплѣ глицерина. На одномъ препаратѣ я получилъ изолированную нервную клѣтку, капсула которой неплотно прилежала къ клѣткѣ, такъ что между нею и периферіею клѣточного тѣла оставался довольно значительный промежутокъ; на внутренней поверхности этой капсулы вплоть до ея перехода на отростки клѣтки замѣчался сплошной покровъ изъ тонкихъ, содержащихъ ядра клѣтокъ; границы этихъ клѣтокъ были ясно выражены, самыя клѣтки имѣли видъ довольно правильныхъ многоугольниковъ и напоминали рисунки *Fräntzel*'я³⁶); у каждой клѣтки имѣлось по крупному кругловатому или овальному ядру, изъ коихъ въ нѣкоторыхъ замѣчалось одно или два ядрышка; содержимое клѣтокъ представлялось почти однороднымъ. На другомъ препаратѣ границы эндотеліальныхъ клѣтокъ были обозначены, благодаря тому обстоятельству, что метиленовая синь окрасила спаивающее вещество между клѣтками оболочки. Еще при первыхъ своихъ опытахъ съ метиленовою синью, опытахъ, производившихся по совѣту и при постоянномъ участіи моего глубокоуважаемаго учителя профессора К. А. *Арнштейна*, мы натолкнулись между прочимъ случайно въ 1887 году на свойство метиленовой сини окрашивать при нѣкоторыхъ условіяхъ спаивающее вещество между эндотеліальными клѣтками и давать такія же картины, какъ и азотно-кислое серебро. Мы получали съ помощью метиленовой сини у лягушки рисунокъ границъ клѣтокъ эндотелія кровеносныхъ сосудовъ и эндотелія брыжжейки; соковые каналцы роговицы и сухожильнаго растяженія поясничныхъ мышцъ давали при этомъ такую же картину, какая получается на серебряныхъ препаратахъ. Такимъ образомъ, метиленовая синь можетъ окрашивать иногда и связующее вещество между эндотеліальными клѣтками нервноклѣточныхъ оболочекъ, какъ это и было

въ нашемъ случаѣ, къ разсмотрѣнію коего я и перехожу. Какъ и на первомъ препаратѣ, клѣтка была вполне изолирована, оболочка нѣсколько отстала отъ тѣла клѣтки и на внутренней своей поверхности представляла толстыя, грубыя, фестончатая синефіолетовыя линіи, окаймлявшія поля различной величины и крайне неправильнаго очертанія, сильно напоминавшаго рисунки эндотелія мелкихъ лимфатическихъ сосудовъ. Тамъ и сямъ можно было замѣтить въ предѣлахъ этихъ полей окрашенные въ слабо розовый цвѣтъ овальныя большія ядра числомъ до 6. Я неоднократно пытался различнымъ образомъ съ помощью азотнокислаго серебра получить рисунокъ эндотелія на оболочкахъ симпатическихъ клѣтокъ лягушки и жабы, но ни разу мои попытки не увѣнчались успѣхомъ и только эти описанныя мною два препарата убѣдили меня въ существованіи эндотеліальныхъ клѣтокъ въ видѣ сплошной, состоящей изъ одного слоя клѣтокъ пленки на внутренней поверхности оболочки симпатическихъ клѣтокъ лягушки. У всѣхъ-ли симпатическихъ клѣтокъ лягушки оболочка имѣетъ подобный же клѣточный покровъ, я, конечно, сказать не могу. Что касается до описываемой мною клѣточной оболочки, то она составляетъ непосредственное продолженіе шванновой оболочки, переходящей съ отростковъ клѣтки и образующей при переходѣ на тѣло нервной клѣтки какъ-бы родъ анейризматическаго расширенія. При обработкѣ слабыми растворами кислотъ оболочка клѣтокъ является часто уже не томогенной, а какъ-бы струйчатой, слегка волокнистой. Подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ условій, особенно же механическихъ инсультовъ и сморщиванія клѣточного вещества, оболочка нервной клѣтки образуетъ складки, продолжающіяся и на оболочку отростковъ; эти складки крайне разнообразны и причудливы, благодаря чему нѣкоторые наблюдатели полагали и полагаютъ, что тѣ изслѣдователи, которые описываютъ спиральныя волокна, какъ волокна нервныя, были введены въ заблужденіе именно складками оболочки, расположенными въ видѣ спиралевидныхъ ходовъ по протяженію клѣточного отростка. Но такое мнѣніе, какъ увидимъ ниже, ничѣмъ не можетъ быть оправдано, кромѣ несовершенства методики вообще въ данное время и въ частности методики, употреблявшейся этими авторами-противниками нервныхъ спиральныхъ волоконъ.

Вещество симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій, или протоплазма ихъ, является у свѣжихъ клѣтокъ довольно упругой, матово-блестящей, почти гомогенной или же слегка зернистой; въ этомъ веществѣ, почти у каждой симпатической клѣтки, залегаетъ обыкновенно желто-коричневый пигментъ въ видѣ зернышекъ различной величины; этотъ пигментъ скопляется или въ видѣ болѣе или менѣе отграниченныхъ кучекъ, что бываетъ чаще, или же рѣже разсѣянъ почти по всему веществу клѣтки. Нѣсколько разъ мнѣ удавалось видѣть въ веществѣ этихъ клѣтокъ почти совершенно черный пигментъ, занимавшій то небольшую часть клѣточного вещества, то почти всю клѣтку, въ коей

оставалась свободной отъ пигмента лишь та окружность протоплазмы, которая скрывала въ себѣ клѣточное ядро. Въ послѣднемъ случаѣ мнѣ, по всей вѣроятности, пришлось имѣть дѣло съ пигментнымъ перерожденіемъ вещества нѣкоторыхъ симпатическихъ гангліозныхъ клѣтокъ лягушки и жабы. У зимовавшихъ лягушекъ встрѣчаются почти въ каждой симпатической нервной клѣткѣ различной величины блестящія желтоватыя капли жира. Въ протоплазмѣ клѣтки замѣчается свѣтлый, чаще всего овальный пузырекъ—ядро, а въ немъ сильно преломляющее свѣтъ одно или два ядрышка, представляющіяся сплошными однородными тѣльцами. Такова структура тѣла симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушекъ и жабы, если разсматривать эти клѣтки въ маленькихъ узлахъ безъ всякой механической манипуляціи и въ humor aqueus этихъ животныхъ или же въ $\frac{1}{2}\%$ растворѣ поваренной соли. Если же предварительно обработать симпатическіе узлы различными реактивами, въ особенности осміевою кислотой и различными ея смѣсями съ хромовой (одной или въ связи съ уксусной кислотой), то на разщеплахъ и послѣ окраски можно убѣдиться въ очень сложной структурѣ составныхъ частей симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій. Протоплазма клѣтокъ является сильно зернистой, зернышки эти имѣютъ различную форму, а въ особенности величину, часть зернышекъ относится къ пигменту, большая же часть ихъ мало извѣстнаго свойства; залегаютъ эти зернышки, повидимому, въ безструктурной, однородной массѣ. Струйчатого строенія я не видалъ ни разу у протоплазмы этихъ клѣтокъ; въ протоплазмѣ же спинноуловыхъ клѣтокъ поименованныхъ животныхъ при сказанныхъ обработкахъ, въ особенности же послѣ обработки спинныхъ узловъ слабыми растворами азотнокислаго серебра (1—10 ч. $\text{NO}_3 \text{ Ag}$. на 100 частей воды) можно легко убѣдиться, даже не прибѣгая къ послѣдующимъ окраскамъ, въ струйчатомъ строеніи протоплазмы этихъ клѣтокъ, какъ это описываетъ и изображаетъ въ своей работѣ *Flemming* ⁷¹⁾, а въ 1886 году *Mischael von Lenhossek* ⁸⁹⁾, работавшій надъ спинными узлами именно лягушки. Лишь при переходѣ прямого отростка въ вещество клѣтки можно бываетъ изрѣдка наблюдать на нѣкоторыхъ симпатическихъ клѣткахъ, какъ фибриллы прямого отростка, вѣрообразно расходясь, переходятъ въ вещество клѣтки и почти уже при самомъ переходѣ въ это вещество теряются безслѣдно въ послѣднемъ. При обработкѣ особенно уксусной или осміевою кислотой въ веществѣ нѣкоторыхъ симпатическихъ клѣтокъ можно дѣйствительно различить два отдѣла, описанные впервые *Kollmann* ^{омъ 35)} и *Arnstein* ^{омъ 35)}; одно изъ нихъ въ общемъ мелкозернистое, болѣе темное, составляющее главную массу тѣла клѣтки и заключающее въ себѣ ядро, другое—болѣе свѣтлое съ крупными зернышками, какъ-бы съ обрывками нитей, съ тѣсно иногда расположенными, какъ-бы скученными ядрами, лежащими въ разныхъ направленіяхъ; это послѣднее вещество лежитъ тамъ, гдѣ къ клѣткѣ подходятъ прямой и спиральный отростки. Подробнѣе объ этомъ по-

слѣднемъ веществѣ будетъ сказано ниже, въ одномъ изъ слѣдующихъ отдѣловъ. При инфузій въ кровь метиленовой сини, какъ извѣстно, иногда окрашивается и тѣло симпатическихъ клѣтокъ; если фиксировать эту окраску пикрокарминомъ или пикринокислымъ аммоніемъ, то зернышки, залегающія въ основномъ веществѣ, являются окрашенными синью; тутъ легко можно убѣдиться въ ихъ различной формѣ, особенно же величинѣ и ихъ громадномъ количествѣ. Все вещество клѣтки является пронизаннымъ этими зернышками, залегающими въ межуточномъ межгранулярномъ, по виду однородномъ и тоже окрашенномъ, но значительно слабѣе зернышекъ веществѣ. Есть-ли эти зернышки тѣ *granula*, кои описываетъ въ клѣткахъ вообще *Richard Altmann* ⁹⁰⁾, или же эти зернышки, или часть оныхъ, можетъ-быть, ни что-иное, какъ сохранившія еще окраску частицы нитей, именно варикозности фибрилль вещества нервныхъ клѣтокъ, сказать не могу. Клѣточное ядро, представляющее въ свѣжѣмъ видѣ и безъ обработки въ формѣ большею частію овальнаго прозрачнаго однороднаго или почти однороднаго пузырька съ довольно ясными контурами, отграничивающими его отъ протоплазмы клѣтки, при обработкахъ указанными реактивами тоже оказывается сложнаго строенія. Помимо ядрышка, видимаго и на свѣжихъ клѣткахъ, замѣчается при этихъ обработкахъ въ веществѣ ядра масса мелкихъ зернышекъ разной величины и ниточекъ, самые контуры ядра выступаютъ при этомъ еще рѣзче и кажутся какъ бы оболочкой ядра. Всего лучше изучать строеніе ядеръ на такихъ препаратахъ, гдѣ удалось изолировать ядра изъ тѣла нервныхъ клѣтокъ, какъ это иногда приходилось мнѣ наблюдать на изоляціонныхъ препаратахъ нервныхъ клѣтокъ симпатическихъ и спинныхъ узловъ какъ батрахій, такъ и млекопитающихъ, послѣ обработки нервныхъ узловъ осміемъ. Такія изолировавшіяся нервноклѣточные ядра имѣютъ периферическій, очень тонкій, какъ бы болѣе уплотненный, зернистый поясъ, похожій на оболочку ядра, и внутреннее болѣе прозрачное содержимое съ вѣдренными въ него короткими нитями и зернышками, число коихъ и величина различны; въ ядрахъ замѣчаются кромѣ того одно или два, рѣдко болѣе ядрышка, представляющіяся однородными и болѣе плотными образованіями. Нитей или имъ подобныхъ образованій, отходящихъ отъ ядра или ядрышка, я ни разу не видалъ. На изолированныхъ ядрахъ контуры ядеръ представляются совершенно гладкими, ровными, нѣтъ и намека на какія-либо отходящія отъ периферіи ядра или изъ ядра нити; ядрышко тоже представляется въ видѣ кругловатаго зернышка безъ признака отростковъ. Такимъ образомъ, описываемыя *Lieberkühn*'омъ ¹⁶⁾, *G. Wagener*'омъ ²³⁾, *I. Arnold*'омъ ³¹⁾, *Kollmann*'омъ ⁹¹⁾ и другими авторами отросчатые продолженія вещества ядра и ядрышка я не могу подтвердить и считаю, скорѣе, описанія этихъ авторовъ за ошибочныя. Въ симпатическихъ нервныхъ клѣткахъ батрахій нерѣдко попадаются два ядра въ одной клѣткѣ. Нѣсколько разъ на осміевыхъ препаратахъ я видѣлъ у взрослыхъ уже живот-

ныхъ нѣкоторыя фазы дѣленія клѣтокъ, а именно раздѣлившіяся и разошедшіяся одно отъ другаго ядра и въ то же время зашедшее болѣе или менѣе далеко разщепленіе тѣла клѣтки на двѣ части приблизительно одинаковой или же различной величины. Симпатическія нервныя клѣтки лягушки и жабы обыкновенно униполярны съ двумя отростками, отходящими одинъ подлѣ другаго отъ одного и того же полюса клѣтки. Одинъ изъ этихъ отростковъ обыкновенно при началѣ своемъ отъ клѣтки шире другаго и идетъ прямолинейно, это—прямой отростокъ; другой, обыкновенно, болѣе тонкій, извивается въ большинствѣ случаевъ въ видѣ спирали вокругъ перваго—прямого отростка; это—спиральный отростокъ или спиральное волокно. Въ рѣдкихъ случаяхъ болѣе тонкое волокно не образуетъ вокругъ болѣе толстаго спиральныхъ оборотовъ, а идетъ или рядомъ съ нимъ параллельно, или же нѣсколько разъ перекрещивается подъ очень острыми углами съ послѣднимъ. Въ рѣдкихъ случаяхъ въ граничныхъ узлахъ п. sympathici лягушки я видѣлъ и биполярныя клѣтки съ отростками по одному на каждомъ полюсѣ; въ симпатическихъ узлахъ сердца и мочеваго пузыря лягушки и жабы я наблюдалъ нѣсколько разъ мультиполярныя клѣтки. Во всѣхъ случаяхъ отростки симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ состояли изъ тончайшихъ варикозныхъ фибриллъ, заложенныхъ въ промежуточномъ, неизвѣстнаго мнѣ строенія веществѣ. Обыкновенно, какъ я сказалъ, симпатическія клѣтки этихъ животныхъ униполярны, съ двумя отростками—прямымъ и спиральнымъ. Эти два отростка имѣютъ различное происхожденіе со стороны тѣла клѣтки: прямой отростокъ есть непосредственное продолженіе изъ вещества гангліозной клѣтки, спиральный же отростокъ образуется изъ описываемой мною ниже лежащей подъ оболочкой клѣтки на ея тѣлѣ вокругкѣточной нервной сѣтки и, такимъ образомъ, не есть продолженіе тѣла клѣтки. Какъ тотъ, такъ и другой отростки идутъ сначала въ общей оболочкѣ, составляющей прямое продолженіе оболочки самой клѣтки, затѣмъ эта оболочка дѣлится на двѣ гильзы и каждый изъ отростковъ получаетъ свою собственную оболочку. Оболочка отростковъ, какъ въ то время, когда она еще является общей, такъ и послѣ ея раздѣленія, содержитъ на своей внутренней поверхности овальныя или же сильно вытянутыя въ длину ядра. Объ отросткахъ клѣтокъ, ихъ происхожденіи, ходѣ, строеніи и т. д., а равно и о вокругкѣточной сѣти будетъ сказано подробно ниже. Въ симпатическихъ узлахъ граничной цѣпи часто можно встрѣтить одну, двѣ, рѣже три клѣтки одинаковой или же различной величины, заложенными въ общую для нихъ оболочку; на эти клѣтки я смотрю, какъ на клѣтки, происшедшія изъ первоначальной одной общей клѣтки путемъ дѣленія послѣдней. Но, кромѣ того, въ симпатическихъ узлахъ, особенно граничной цѣпи (*S. Mayer*)^{49, 52}), далѣе въ таковыхъ же узлахъ мочеваго пузыря (*M. Lawdowski*)⁵³) и легкихъ (*А. Смирновъ*)⁸¹) замѣчаются особенныя клѣточные образованія, заложенные въ общей для всѣхъ ихъ соединительно-

тканной капсулѣ, такъ называемыя „кѣточныя гнѣзда“ S. Mayer'a. Объ этихъ образованіяхъ я въ настоящее время не могу сказать болѣе того, что было сказано мною въ прежней моей работѣ, а потому и отсылаю къ ней читателя. Эти гнѣзда, скажу лишь здѣсь еще разъ, представляютъ, по моему мнѣнію, большой интересъ и я постараюсь въ будущемъ посвятить имъ подробную работу.

О ПРЯМЫХЪ ОТРОСТКАХЪ СИМПАТИЧЕСКИХЪ НЕРВНЫХЪ КЛѢТОКЪ БАТРАХІЙ.

По *J. Arnold'y* ³¹⁾ „der Axencylinder der zu einer Ganglienzelle des sympathicus tretenden Nervenfaser durchsetzt deren Substanz und endigt in dem Kernkörperchen“. По *Beale'ю* ²⁸⁾ прямой отростокъ соединенъ съ средней частью тѣла кѣтки. Послѣдующіе изслѣдователи высказывались одни за, большинство противъ вѣрности наблюдений *J. Arnold'a* въ этомъ отношеніи. Такъ, *Kollmann* ³⁵⁾ и *Arnstein* ³⁵⁾ подтверждали съ нѣкоторой модификаціей наблюденія *Arnold'a*; *Courvoisier* ³²⁾ доводилъ прямой отростокъ до ядра; напротивъ того, *Schwalbe* ⁴¹⁾ высказался за прямой переходъ осевого цилиндра прямого отростка въ вещество кѣтки; *A. Key* ⁵¹⁾ и *G. Retzius* ⁵¹⁾ не высказываются съ полною опредѣленностью о началѣ прямого отростка изъ кѣтки; *I. Dogiel* ⁵⁸⁾ примыкаетъ къ мнѣнію *Schwalbe*. Изъ новѣйшихъ наблюдателей *Feist* ⁸⁴⁾, повидимому, примыкаетъ къ взгляду *Schwalbe*; *Tumänzew* ⁸⁶⁾ и проф. *I. Dogiel* ⁸⁶⁾ оставляютъ этотъ вопросъ открытымъ, говоря: „Die Frage nach dem Ursprung des geraden Fortsatzes der Nervenzelle und nach dem in derselben durch Methylenblau hervortretenden Netz bleibt zur Zeit noch unbeantwortet“.

На основаніи своихъ наблюдений, въ особенности съ помощью метода продолженной окраски метиленовой синью, гдѣ окрашивается этой краскою и прямой отростокъ, я могу съ положительностью утверждать, что прямой отростокъ симпатическихъ нервныхъ кѣтокъ батрахій переходитъ непосредственно въ субстанцію тѣла поименованныхъ нервныхъ кѣтокъ, или, выражаясь иначе, вещество симпатическихъ нервныхъ кѣтокъ батрахій вытягивается въ прямой отростокъ. Уже изъ *Figg. 10* и *11 Taf. XXIV* и *Fig. 17 Taf. XXV* прежней моей статьи ⁸⁵⁾ видно, какъ прямые отростки, конусовидно расширяясь, переходятъ въ вещество своихъ нервныхъ кѣтокъ. Особенно же ясно это видно изъ *фиг. 1-ой* и *4-ой* прилагаемой къ настоящей работѣ таблицы; на этихъ фигурахъ прямые отростки, сильно окрашенные метиленовою синью, продолжаютъ въ столь же сильно окрашенные тѣла нервныхъ кѣтокъ; тѣла нервныхъ кѣтокъ представляются зернистыми съ зернышками различной величины, тотъ же видъ имѣетъ и большинство прямыхъ отростковъ; но въ нѣкоторыхъ изъ послѣднихъ на ряду съ зернистостью за-

мѣчается и ясный составъ изъ волоконецъ, кои, подобно зернышкамъ межфибриллярнаго вещества, тоже окрашены синью. Какъ располагаются различныя составныя части осевого цилиндра прямого отростка при своемъ переходѣ въ тѣло симпатической нервной клѣтки, я не могу ничего сказать за неимѣніемъ на то данныхъ. Замѣчу лишь слѣдующее: на нервныхъ клѣткахъ спинныхъ узловъ млекопитающихъ (кошки, собаки и теленка) я уже давно наблюдалъ два пояса, отличныхъ по своему строенію: периферическій—гомогенный или иногда слабо зернистый съ мельчайшими зернышками, слабо преломляющими свѣтъ и не окрашивающимися при обычныхъ способахъ обработки и окраски и центральный съ варикозными нитями, окрашивающимися анилиновыми красками и гематоксилиномъ. Периферическій поясъ окружалъ со всѣхъ сторонъ центральный, какъ скорлупа окружаетъ заключающееся въ ней яйцо. Центральный поясъ всегда значительно толще периферического и содержитъ въ себѣ клѣточное ядро. Не безъинтересно въ этомъ отношеніи сравнить наблюденія *L. Ranvier*⁸⁰⁾ и *Richard Altmann*⁸¹⁾. По выходѣ изъ тѣла клѣтки прямой отростокъ является въ видѣ голаго осевого цилиндра, заключеннаго въ общую съ спиральнымъ отросткомъ оболочку, которая на дальнѣйшемъ пути дѣлится и окружаетъ уже отдѣльно прямой и спиральный отростки, направляющіеся съ этихъ поръ, обычно, по разнымъ, часто противоположнымъ направленіямъ. Прямой отростокъ, какъ это уже изображено мною на Fig. 16 Taf. XXV прежней моей статьи⁸⁵⁾, можетъ получить мякотную оболочку, которая является то въ видѣ тонкаго, то болѣе толстаго футляра; мякотная оболочка появляется то очень далеко отъ мѣста происхожденія прямого отростка, то уже вскорѣ по его образованіи, какъ это я наблюдалъ на одномъ препаратѣ у нервныхъ клѣтокъ лягушки изъ граничной цѣпи п. sympathici по разщепленіи одного изъ узелковъ: прямые отростки двухъ изолированныхъ и рядомъ лежавшихъ клѣтокъ почти тотчасъ же по своемъ образованіи покрывались мякотной оболочкой именно такой же толщины, какъ у большинства отростковъ спинноузловыхъ нервныхъ клѣтокъ лягушекъ. Если мы обратимся къ литературѣ, то найдемъ, что наблюденія и взгляды у различныхъ авторовъ различны относительно только-что сказаннаго. По *J. Arnold*³¹⁾ входящее прямое волокно-темноконтурно, спиральное же представляется блѣднымъ волокномъ; по *Beale*²⁸⁾ оба рода волоконъ могутъ стоять въ связи какъ съ темноконтурными, такъ и съ блѣдными нервными волокнами; *Courvoisier*³²⁾ тоже видѣлъ мякотную оболочку на прямыхъ отросткахъ; *Kollmann*³⁵⁾ и *Arnstein*³⁵⁾ видѣли мякоть какъ на прямыхъ, такъ и спиральныхъ отросткахъ; *Friedländer*³⁹⁾, *C. H. Hofmann*⁴³⁾, *Axel Key*⁵¹⁾ и *G. Retzius*⁵¹⁾ ни разу не удалось видѣть міелиновую оболочку на прямомъ отросткѣ. Изъ новѣйшихъ авторовъ *Ehrlich*⁷⁶⁾, *Feist*⁸⁴⁾, *Tumänzew*⁸⁶⁾ и проф. *I. Dogiel*⁸⁶⁾ ничего не упоминаютъ по этому вопросу.

Есть ли мягкотная оболочка явление постоянное для прямых отростковъ, я не могу сказать по этому вопросу ничего рѣшительнаго. Изъ многихъ сотенъ препаратовъ, сдѣланныхъ мною изъ симпатическихъ узловъ лягушки, я видѣлъ несомнѣнный мягкотный футляръ на прямыхъ отросткахъ лишь всего разъ пять или шесть, не смотря на то, что на большинствѣ препаратовъ отростки бывали сплошь и рядомъ изолированы на значительномъ протяженіи. Кромѣ того, не въ пользу постоянства присутствія мягкости на этихъ отросткахъ, по видимому, говорить и то явление, наблюдаемое на ихъ ходу, къ описанію котораго (явленія) я сейчасъ и перехожу.

Уже *Axel Key*⁵¹⁾ и *G. Retzius*⁵¹⁾ говорятъ: „Eine Theilung oder Verzweigung desselben (des Geraden Fortsatzes) konnten wir auch nie bei ihm beobachten, obwohl wir eine solche in seinem weiteren Verlaufe nicht leugnen wollen“. *Schwalbe*⁶⁷⁾ первому удалось на изоляціонныхъ препаратахъ клѣтокъ п. sympathici лягушекъ видѣть дѣленіе прямыхъ отростковъ, причемъ это дѣленіе, какъ видно изъ его рисунковъ (Figg. 20, 21, 22 Taf. VIII), изображенныхъ въ неразъ приводимой мною статьѣ *Feist'a*, происходило вскорѣ по выходѣ отростковъ отъ нервныхъ клѣтокъ. Это свое наблюдение проф. *Schwalbe* опубликовалъ въ первый разъ въ видѣ примѣчанія къ стр. 985 своего извѣстнаго учебника нейрологіи. *Feist* подтверждаетъ находку своего учителя на препаратахъ, обработанныхъ по методу, предложенному *Schwalbe*; на препаратахъ же, окрашенныхъ метиленовою синью, ему не удалось проконтролировать этотъ фактъ. На Fig. 11. Taf. XXIV прежней моей статьи⁸⁵⁾ я изобразилъ нервную клѣтку съ Т-образно дѣлящимся окрашеннымъ метиленовою синью прямымъ отросткомъ, причемъ вѣтви дѣленія шли по противоположнымъ направленіямъ, теряясь въ нервномъ стволикѣ среди другихъ нервныхъ волоконъ. На неразъщепленныхъ симп. узлахъ или недостаточно изолированныхъ симпатическихъ нервныхъ клѣткахъ лягушекъ очень рѣдко удастся наблюдать дѣленія прямыхъ отростковъ, и это отъ того, что прямые отростки, даже въ тѣхъ случаяхъ, если они сильно окрашены синью, вскорѣ по своемъ происхожденіи отъ клѣтки, теряются въ окружающей массѣ другихъ нервныхъ волоконъ и отростковъ, кромѣ того интенсивность окраски этихъ отростковъ метиленовою синью обыкновенно уменьшается по мѣрѣ ихъ удаленія отъ тѣла нервныхъ клѣтокъ. Поэтому лишь на тщательно изолированныхъ препаратахъ симпатическихъ узловъ, или же на одиночно лежащихъ сами по себѣ клѣткахъ, какъ это иногда бываетъ на протяженіи тонкихъ вѣточекъ, отходящихъ отъ граничнаго ствола п. sympathici лягушекъ, при удачной окраскѣ метил. синью клѣтокъ и прямыхъ отростковъ, мнѣ удавалось не разъ наблюдать дѣленія, и притомъ повторныя, прямыхъ отростковъ, какъ это видно на прилагаемой таблицѣ изъ 1-ой и 4-ой фигуръ, подробное описаніе которыхъ я и сдѣлаю. На фиг. 1-ой изображены 3 нервныхъ клѣтки, которыя, какъ сами, такъ и ихъ отростки—прямой и спиральный—окрашены метиленовой синью. Клѣт-

ки эти получены послѣ продолженной окраски синью и при фиксажѣ посредствомъ ammonium picronitricum и осміемъ, изъ каковой смѣси и былъ произведенъ тщательный разщепъ. Окраска тѣлъ клѣтокъ различна: клѣтка „а“ окрасилась сильнѣе двухъ другихъ клѣтокъ—„b“ и „с“; отростки окрашены у всѣхъ клѣтокъ, кажется, одинаково интенсивно, если исключить ихъ различную толщину. Прямые отростки представляются непосредственными продолженіями тѣлъ клѣтокъ; строеніе ихъ фибриллярно-зернистое. У клѣтки „а“ прямой отростокъ вскорѣ по своемъ происхожденіи посылаетъ довольно толстую вѣтвь „d“, которая на дальнѣйшемъ пути тоже дѣлится на двѣ вѣточки различной толщины. Далѣе, главный стволъ прямого отростка нѣсколько расширяется и даетъ въ сторону новую тонкую вѣточку „е“, которая на своемъ ходу постепенно утончается. Послѣ отдачи этой вѣточки главный стволъ еще болѣе и неправильно расширяется и даетъ новую вѣтвь „f“, которая, утончаясь подобно „е“, дѣлится еще на двѣ утончающихся постепенно вѣточки. Наконецъ, главный стволъ, послѣ отдачи поименованной вѣтви, остается все еще неправильно расширеннымъ и затѣмъ вдругъ суживается и постепенно истончается. У клѣтокъ „b“ и „с“ прямые отростки, начинаясь, какъ и у клѣтки „а“, отъ тѣла клѣтки конусовиднымъ расширеніемъ, тотчасъ суживаются и являются въ сравненіи съ прямымъ отросткомъ первой клѣтки „а“ довольно узкими; у послѣднихъ двухъ клѣтокъ отростки эти дѣлятся на дальнѣйшемъ пути, на различномъ у той и другой клѣтокъ разстояніи отъ мѣста ихъ происхожденія, на 2 вѣтви различной толщины, что особенно рѣзко у клѣтки „с“. У клѣтки „b“ вѣтви дѣленія на всемъ данномъ протяженіи сохраняютъ приблизительно одну и ту же толщину; у клѣтки же „с“ болѣе толстая вѣтвь на всемъ своемъ, изображенномъ на рисункѣ, протяженіи приблизительно равномерной ширины, болѣе же тонкая вѣтвь рѣзко суживается на своемъ дальнѣйшемъ ходѣ. На ряду съ прямыми отростками здѣсь окрашены метиленовою синью и спиральные, причемъ на клѣткахъ „b“ и „с“, окрашенныхъ слабѣе клѣтки „а“, виденъ ясно и переходъ спиралей въ вокругкѣлочную сѣть; на клѣткѣ „а“, у которой спираль дѣлится на 2 вѣтки, идущія въ различныя стороны, видны еще слабые намеки на остатки этой сѣти. Изъ только что сказаннаго видно, что прямой и спиральный отростки суть два отдѣльныхъ отростка. Я считаю ошибочнымъ заявленіе проф. *I. Dogiel*'я ⁸⁶⁾ и *Tumänzew*'а ⁸⁶⁾, которые говорятъ: „Die Fortsetzung dieser Fäden (образующихъ сѣть изъ тончайшихъ окрашенныхъ метиленовою синью нитей) in gerader Richtung oder spiralförmig muss nicht in dem Sinne von *Arnold*, *Beale* u. A. als besondere Fortsätze aufgeführt werden, sondern die spiralförmigen Fasern gehören zum geraden Fortsatz der Zelle“. Если читатель разсмотритъ изображенные ими рисунки (Figg. 20, 21 и 22 Taf. XXII) и сравнитъ ихъ съ рисунками, изображенными *Retzius*'омъ ⁸³⁾, *Feist*'омъ ⁸⁴⁾ и мною ⁸⁵⁾, то, думаю, невольно придетъ къ

тому заключенію, что проф. *Dogiel* и *Tumänzew* имѣли дѣло съ нервными клѣтками, на коихъ была лишь, и то мѣстами, вокругкѣлочная сѣть, перехода коей въ спираль или спирали они не видали за неокраской послѣднихъ метиленовою синью; кромѣ того, и самыя сѣти у нихъ были окрашены не вполне. Если мнѣ возразятъ, что эти два автора имѣли дѣло съ другою мѣстностью, то я здѣсь уже замѣчу, что нервныя клѣтки перегородки сердца всюду (въ Биддеровскихъ и Ремаковскихъ узлахъ, а равно и на протяженіи между ними) имѣютъ одно и то же, присущее всѣмъ симпатическимъ нервнымъ клѣткамъ лягушекъ, строеніе, т. е. имѣютъ прямой и спиральный отростки и вполне замкнутую вокругкѣлочную нервную сѣтку, переходящую въ спиральный отростокъ (смотри *Figg.* 6, 10, 11, 12). Отсюда слѣдуетъ, что названные авторы получали неполныя окраски, введенія ихъ въ ложныя заключенія. Относительно проф. *И. М. Доеля* я долженъ замѣтить, что онъ и раньше въ нѣкоторыхъ своихъ работахъ^{58,62}, произведенныхъ съ помощью другихъ методовъ, работахъ, относящихся къ строенію симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушекъ, отрицалъ существованіе спиральныхъ отростковъ и отрицалъ потому, что онъ ни разу не могъ ихъ самъ увидать, а если, можетъ быть, и видѣлъ, то, мнѣ кажется, смѣшивалъ за неясностью картины со складками нервнокѣлочной оболочки.

Перехожу къ описанію фигур. 4-ой, изображающей изолированную нервную клѣтку изъ узловъ граничнаго ствола п. *sympathici* лягушки. Способъ обработки былъ тотъ же, только вмѣсто *аммон. ригонитра* былъ взятъ для фиксажа *пикрокарминъ*. Какъ сама клѣтка, такъ и ея оба отростка окрашены метиленовою синью; по периферіи тѣла въ одномъ мѣстѣ замѣтенъ намекъ на остатки вокругкѣлочной сѣти. Клѣтка заключена въ оболочку, ядра которой были окрашены *пикрокарминомъ* въ розовый цвѣтъ. Толстый прямой отростокъ, составляющій непосредственное продолженіе тѣла клѣтки, имѣетъ зернистое и мѣстами фибриллярное строеніе, причемъ фибриллы являются въ видѣ какъ-бы короткихъ ниточекъ. Прямой отростокъ на своемъ протяженіи то утончается, то утолщается по ширинѣ и даетъ на своемъ ходу многочисленныя вѣтви, изъ коихъ большинство вновь дѣлится. Главныя вѣтви и ихъ подраздѣленія на своемъ ходу въ большей части случаевъ постепенно истончаются, какъ и главный стволъ, который, по мѣрѣ отдачи вѣтвей, дѣлается все тоньше и тоньше. Постепенное уменьшеніе въ толщинѣ *resp.* ширинѣ прямого отростка и его вѣтвей на ихъ дальнѣйшемъ отъ мѣста происхожденія ходѣ—обычное правило у дѣлящихся прямыхъ отростковъ. Благодаря повторному дѣленію такихъ прямыхъ отростковъ и утонченію по мѣрѣ хода главнаго ствола и его вѣтвей, наблюдатель невольно поражается аналогіей между такими симпатическими нервными клѣтками амфибій и нервными клѣтками симпатическихъ узловъ высшихъ позвоночныхъ. Развѣтвляющіеся

прямые отростки у нѣкоторыхъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ амфибій сближаютъ, такимъ образомъ, эти клѣтки съ симпатическими нервными клѣтками высшихъ позвоночныхъ. Правда, у высшихъ позвоночныхъ и человѣка отростки, повторно дѣлящіеся на своемъ пути, отходятъ обыкновенно съ разныхъ пунктовъ периферіи тѣла симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ, у лягушекъ же тѣло клѣтки вытягивается въ одинъ различной у различныхъ клѣтокъ толщины отростокъ, который на дальнѣйшемъ ходѣ повторно дѣлится на вѣтви, при чемъ это развѣтвленіе начинается то вблизи клѣтки, то болѣе или менѣе на значительномъ разстояніи отъ нея; но эта разница не существенна, ибо и у высшихъ позвоночныхъ можно иногда встрѣтить симпатическія нервныя клѣтки съ однимъ болѣе или менѣе толстымъ отросткомъ, развѣтвляющимся на своемъ дальнѣйшемъ пути, при чемъ это распадѣніе на вѣтви происходитъ то вскорѣ по выходѣ отъ клѣтки такого отростка, то на болѣе или менѣе значительномъ разстояніи отъ его мѣстоприсоединенія. Это сходство еще болѣе оправдывается присутствіемъ на симпатическихъ клѣткахъ, какъ нѣкоторыхъ амфибій, такъ и нѣкоторыхъ другихъ высшихъ позвоночныхъ, вокругъ клѣточной нервной сѣти, какъ это видно изъ наблюденій *Aronson'a* ⁷⁷⁾ и моихъ ⁸⁵⁾.

Скажу еще нѣсколько словъ о толщинѣ resp. ширинѣ прямыхъ отростковъ. Меня часто поражало крайнее несоотвѣтствіе между величиной объема клѣточного тѣла и толщиной прямого отростка: сплошь и рядомъ маленькія клѣтки обладаютъ очень толстыми прямыми отростками и наоборотъ. Вообще же, я долженъ сказать, что соотвѣтствія между величиною клѣтокъ и толщиной прямыхъ отростковъ у симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушекъ, по моимъ наблюденіямъ, не замѣчается. О фибриллярномъ строеніи осевого цилиндра прямыхъ отростковъ будетъ упомянуто мною въ послѣднемъ отдѣлѣ, здѣсь я только добавлю, что фибриллярное строеніе осевого цилиндра этихъ отростковъ наблюдалось мною съ помощью самыхъ различныхъ методовъ, какъ-то: при разщепленіи симпатическихъ узловъ въ $\frac{1}{2}$ ‰ растворѣ поваренной соли, послѣ обработки осміемъ, слабыми растворами азотнокислаго серебра, при обработкѣ хромовыми солями и ихъ различными сочетаніями съ кислотами, при обработкѣ хлористымъ палладіемъ и т. д.

На основаніи всего сказаннаго мы приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ относительно прямыхъ отростковъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушекъ:

1) Прямой отростокъ каждой симпатической нервной клѣтки батрахій составляетъ непосредственное продолженіе вещества тѣла клѣтки, или, говоря иначе, вещество тѣла клѣтки вытягивается въ придатокъ, называемый прямымъ отросткомъ.

2) Прямой отростокъ тотчасъ по образованіи своемъ изъ тѣла клѣтки является голымъ осевымъ цилиндромъ, лежащимъ въ общей съ спиральнымъ отросткомъ оболочкѣ, составляющей прямое продол-

женіе оболочки нервной клѣтки. На дальнѣйшемъ пути прямой отростокъ получаетъ уже отдѣльную отъ спиральной оболочку черезъ разщепленіе вначалѣ общей для обоихъ отростковъ оболочки. Прямой отростокъ можетъ на дальнѣйшемъ своемъ пути покрываться различной толщины мякотнымъ футляромъ и дѣлаться, такимъ образомъ, настоящимъ мякотнымъ нервнымъ волокномъ, что происходитъ либо вблизи тѣла клѣтки, еще до разщепленія общей для обоихъ отростковъ оболочки, либо чаще на значительномъ разстояніи отъ тѣла клѣтки и уже послѣ полученія имъ собственной оболочки. Превращеніе прямого отростка въ мякотное нервное волокно наблюдается лишь очень рѣдко; въ громадномъ большинствѣ случаевъ перехода прямого отростка въ мякотное нервное волокно не наблюдается, а онъ является на всемъ своемъ видимомъ, часто громадномъ протяженіи въ видѣ безмякотнаго нервного волокна.

3) Прямой отростокъ можетъ дѣлиться повторно и распадаться на тонкія вѣтви, при чемъ какъ главный стволъ, такъ и его вѣтви обычно утончаются при своемъ дальнѣйшемъ ходѣ. Такое распаденіе на вѣтви начинается на различномъ разстояніи отъ тѣла клѣтки. Развѣтвленіе я наблюдалъ лишь на безмякотныхъ прямыхъ отросткахъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушекъ. О частотѣ этого явленія я не могу еще пока опредѣленно высказаться.

4) Осевоу цилиндръ прямого отростка и его вѣтвей имѣетъ фибриллярное строеніе; между фибриллами залегаетъ въ различномъ количествѣ зернистое вещество съ зернышками различной величины. Какъ фибриллы, такъ и зернышки, можетъ быть, межфибриллярнаго вещества окрашиваются иногда очень интенсивно метиленовою синью. При переходѣ прямого отростка въ вещество тѣла клѣтки фибриллы конусовидно расходятся и либо исчезаютъ въ сплошь окрашенномъ тѣлѣ клѣтки, либо рѣзко обрываются въ своей окраскѣ при переходѣ въ неокрашенное вещество тѣла клѣтки.

О ВОКРУГКЛѢТОЧНОЙ НЕРВНОЙ СѢТИ У СИМПАТИЧЕСКИХЪ НЕРВНЫХЪ КЛѢТОКЪ БАТРАХІЙ.

По периферіи протоплазмы подъ капсулою всѣхъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій имѣется вокругклеточная нервная концевая сѣть, переходящая, какъ увидимъ ниже, исключительно, или же главнымъ образомъ, въ спиральный отростокъ или отростки, частію же въ такъ называемыя *fibrilli aberrantes* G. Retzius'a⁸³⁾ и въ комиссуральныя нити *Courvoisier*⁸²⁾. Эта концевая нервная сѣть, заложенная на поверхности клѣтки, образована тонкими варикозными нервными нитями, анастомозирующими между собою и обхватывающими клѣтку въ видѣ болѣе или менѣе густой или рѣдкой сѣтки. Нервные нити, образующія вокругклеточную сѣть, какъ я сказалъ, варикозны;

варикозности имѣютъ различную величину и форму; нѣкоторыя изъ нихъ, какъ это, на примѣръ, видно изъ фиг. 12 прилагаемой таблицы, настолько велики, что производятъ даже замѣтное углубленіе на поверхности клѣточной протоплазмы; углубленіе это я не могъ изобразить на рисункѣ, но оно ясно было замѣтно на самомъ препаратѣ. Большинство варикозностей имѣютъ овальную или кругловатую форму. У нѣкоторыхъ варикозностей замѣчаются отъ 2-хъ до 4-хъ, рѣдко болѣе, сильнѣе окрашенныхъ метиленовою синью капелекъ, расположенныхъ внутри этихъ варикозностей по ихъ окружности; если такихъ капелекъ двѣ, что бываетъ всего чаще, то онѣ располагаются всегда у полюсовъ овальной или кругловатой варикозности. Нити вокругкѣточной сѣти, хотя въ общемъ представляются очень тонкими фибриллами, но все же имѣютъ различную толщину. Нити эти чаще всего своимъ соединеніемъ образуютъ самой различной формы петли; но иногда нѣкоторыя изъ нитей, прежде чѣмъ войти въ образованіе сѣти, обходятъ нѣсколько разъ вокругъ клѣтки, наматываясь на нее такъ, какъ наматываются нитки на клубокъ; уже во время этихъ круговыхъ оборотовъ нѣкоторыя изъ нитей отдають вѣточки, входящія въ образованіе сѣти, другія же нити, прекращая рано или поздно свои обороты, начинаютъ вѣтвиться, вѣтви эти соединяются съ такими же вѣтвями другихъ нитей и такимъ образомъ переходятъ тоже въ сѣть. Сѣть бываетъ то очень густой съ мелкими петлями, то очень рыхлой съ широкими петлями, что зависитъ отъ числа нитей, входящихъ въ образованіе сѣти. Все сказанное мною представится яснѣе для читателя, если онъ взглянетъ на соотвѣтствующія фигуры (7, 8, 9, 10, 11 и 6) приложенной къ работѣ таблицы и сравнитъ ихъ между собою въ отношеніи строенія вокругкѣточной сѣти. На томъ полюсѣ клѣточного тѣла, гдѣ отходитъ отъ клѣтки прямой отростокъ, нити вокругкѣточной сѣти обыкновенно сгущаются, т. е. тѣснѣе ложатся одна возлѣ другой, образуютъ круговые извилистые обороты вокругъ этого полюса клѣтки и иногда столь тѣсно прилежатъ одна къ другой, что съ большимъ трудомъ удастся выдѣлить отдѣльныя нити, большею же частію бываютъ видны одни варикозности съ отходящими отъ нихъ тоненькими нитчатыми продолженіями. Объ этомъ отдѣлѣ вокругкѣточной сѣти, равно какъ и о переходѣ перичеселлюлярной сѣти въ спиральное волокно или волокна, а также и о другихъ нитяхъ, выходящихъ изъ вокругкѣточной нервной сѣти, будетъ сказано ниже въ слѣдующемъ отдѣлѣ. Нити вокругкѣточной сѣти прилегаютъ непосредственно къ периферіи тѣла клѣтки и образуютъ вполне замкнутую концевую сѣть. Какихъ-либо свободныхъ окончаній, на примѣръ въ видѣ пучковъ, какъ это описываютъ *P. Ehrlich* ⁷⁶⁾, *H. Aronson* ⁷⁷⁾ и *М. Лавдовскій* ⁸²⁾, я, подобно *К. А. Арнштейну* ⁷⁸⁾, *G. Retzius* ⁸³⁾ и *Feist* ⁸⁴⁾, ни разу не видалъ у нитей вокругкѣточной сѣти и объясняю изображенія поименованныхъ авторовъ недостаточной по полнотѣ окраской этой концевой сѣти; *Ehrlich* и *Aronson* имѣли дѣло

съ такими препаратами вокруглѣточныхъ сѣтей, гдѣ окраска распространялась не на все концевое образованіе, а заканчивалась мѣстами на варикозностяхъ, кои и были приняты этими изслѣдователями за концевыя пуговки. На препаратахъ съ полною окраскою вокруглѣточныхъ сѣтей ничего подобнаго не замѣчается; напротивъ того, съ полною ясностью видна концевая вполне замкнутая сѣть изъ варикозныхъ нитей различной толщины. Что касается до описываемыхъ *J. Arnold* омъ интрацеллюлярныхъ нитей, то ничего подобнаго мы, какъ и другіе новѣйшіе авторы (*Ehrlich* ⁷⁶), *Aronson* ⁷⁷), *K. A. Arnheim* ⁷⁸), *G. Retzius* ⁸³), *Feist* ⁸⁴) и *А. Смирновъ* ⁸⁵)) не наблюдали; ни разу нельзя было подмѣтить даже намековъ на отходящія отъ вокруглѣточной сѣти внутрь тѣла клѣтки нити, равно какъ ни разу не приходилось видѣть и нитей, отходившихъ отъ ядрышка или ядра клѣтки и пронизывавшихъ протоплазму послѣдней. „Sollte man die Verdickungen des Netzes in den Nervenzellen nach Methylenblaufärbung nicht für Endothelkerne ansehen können?“ спрашиваютъ *Tumänzew* ⁸⁶) и проф. *J. Dogiel* ⁸⁶). Я долженъ на основаніи своихъ изслѣдованій отвѣтить имъ категорическимъ нѣтъ. Что варикозности, иногда значительной величины, не имѣютъ ничего общаго съ ядрами эндотелія клѣточной оболочки, въ этомъ я убѣдился на основаніи нижеслѣдующихъ данныхъ. На изолированныхъ нервныхъ клѣткахъ симпатическихъ узловъ лягушки, окрашенныхъ введенною въ кровь живому животному метиленовою синью и фиксированныхъ затѣмъ пикрокарминомъ, ядра эндотелія клѣточной оболочки окрашиваются пикрокарминомъ въ розовый цвѣтъ, варикозности же и нити вокруглѣточной сѣти—въ болѣе или менѣе интенсивный синефіолетовый цвѣтъ; на такихъ же препаратахъ, но гдѣ, благодаря случайности, удалось выдѣлить тѣло клѣтки изъ ея оболочки, можно убѣдиться съ одной стороны въ независимости вокруглѣточной сѣти отъ рисунка границъ эндотелія капсулы и, во вторыхъ видѣть тоже, нерѣдко значительной величины, синефіолетовыя варикозности, принадлежащія нитямъ вокруглѣточной сѣти, оставшейся въ связи съ оголеннымъ отъ оболочки тѣломъ клѣтки; наконецъ, какъ указано выше, мнѣ удалось два раза видѣть на изолированныхъ симпатическихъ нервныхъ клѣткахъ граничнаго ствола лягушки сплошной эндотеліальный слой, покрывавшій внутреннюю поверхность клѣточной оболочки; границы эндотеліальныхъ клѣтокъ были чрезвычайно ясно видны, равно какъ и ядра, залегавшія въ каждой такой эндотеліальной клѣткѣ; тѣло самихъ нервныхъ клѣтокъ неплотно прилегало къ оболочкѣ и на поверхности его можно было видѣть вполне ясно рисунокъ вокруглѣточной синефіолетовой концевой нервной сѣти съ различной величины варикозностями, не имѣвшими ужъ, конечно, ничего общаго съ ядрами эндотелія, которыя, какъ сказано, залегали въ принадлежащихъ имъ клѣточныхъ тѣлахъ. Такая концевая нервная вокруглѣточная сѣть есть, по моимъ

изслѣдованіямъ, постоянная характерная принадлежность всѣхъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій; по ея присутствію или отсутствію всегда можно сказать, имѣемъ ли мы дѣло съ симпатической или спинноузловою нервною клѣткою. На симпатическихъ клѣткахъ кролика *H. Aronson* и я тоже наблюдали подобное же концевое вокругкѣлочное нервное образованіе, въ которое переходили нѣкоторые отростки этихъ клѣтокъ; благодаря этимъ находкамъ, симпатическія нервныя клѣтки батрахій и млекопитающихъ еще болѣе сближаются между собою по строенію.

О СПИРАЛЬНЫХЪ ОТРОСТКАХЪ И НЕРВНЫХЪ НИТЯХЪ, ИСХОДЯЩИХЪ ИЗЪ ВОКРУГКѢЛОЧНОЙ СѢТИ СИМПАТИЧЕСКИХЪ НЕРВНЫХЪ КЛѢТОКЪ БАТРАХІЙ.

Сомнѣнія и какіе-либо споры относительно существованія спиральныхъ нервныхъ волоконъ, открытыхъ почти одновременно и независимо другъ отъ друга *J. Arnold* омъ ²⁹⁾, и *L. Beale* емъ ²⁸⁾, едва ли въ настоящее время уже должны существовать. До открытія *Ehrlich* омъ ⁷⁶⁾ способа прижизненной окраски нервовъ и ихъ концевыхъ развѣтвленій съ помощью метиленовой сини могли еще нѣкоторые сомнѣваться въ существованіи спирали вообще и спирали, какъ нервного отростка, но съ введеніемъ сказаннаго метода эти сомнѣнія въ существованіи спиралей и отрицанія нервной ихъ натуры сдѣлались уже лишь достояніемъ исторіи вопроса, въ которую я не намеренъ углубляться, желающіе же могутъ найти ее во многихъ изъ тѣхъ работъ, на которыя я уже ссылался и буду ссылаться. Я говорю „могли еще сомнѣваться“ лишь только на томъ основаніи, что для многихъ изслѣдователей, какъ это видно изъ литературы, было трудно убѣдиться въ переходѣ спиралей въ мякотныя нервныя волокна, въ переходѣ, который сплошь и рядомъ совершается на значительномъ разстояніи отъ мѣста появленія спирали у клѣтки и требуетъ особенно тщательныхъ разщеповъ по отношенію къ изоляціи на длинномъ протяженіи клѣточныхъ отростковъ. Въ сущности же, съ тѣхъ поръ, какъ *Key* ⁵¹⁾ и *Retzius* ⁵¹⁾ на осмиевыхъ препаратахъ доказали переходъ спиральныхъ волоконъ въ мякотныя нервныя волокна, *Schwalbe* ⁶⁷⁾ и, затѣмъ, *A. Smirnow* ⁸⁵⁾ подтвердили это открытіе, едва ли уже съ этихъ поръ можно было сомнѣваться въ нервной натурѣ этихъ отростковъ. Въ настоящее время вопросъ о существованіи спиральныхъ нервныхъ волоконъ у нервныхъ клѣтокъ амфибій уже окончательно рѣшенъ и рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ. Поэтому я перейду прямо къ вопросу о томъ, какъ начинаются resp. оканчиваются спиральные отростки со стороны нервныхъ симпатическихъ клѣтокъ. По *J. Arnold* у ³¹⁾, „von diesem (dem Kernkörperchen) gehen wieder

Fortsätze aus, welche sich theilen und mit einem Fadennetz in der Belegungsmasse in Verbindung stehen, aus welchem letzteren sich die Spiralfaser zusammensetzt“.... По *L. Beale*'ю ²⁸⁾, спиральные волокна, бывающія въ количествѣ одного или нѣсколькихъ у одной и той же клѣтки, стоятъ въ связи съ наружнымъ отдѣломъ клѣточного тѣла. *Courvoisier* ³²⁾ подтверждаетъ наблюденія *Arnold*'а. По *Kollmann*'у ³⁵⁾ и *Arnstein*'у ³⁵⁾, „die Entstehung der Spiralfasern wäre demnach eine doppelte: aus feinen Fibrillen und aus der allmählichen Verdichtung eines breiten, weichen, Kerne enthaltenden Bandes, das den untern Theil der birnförmigen Hülle ausfüllt“. *A. Kölliker* ³⁸⁾ описываетъ спирали въ симпатическихъ нервныхъ клѣткахъ лягушки, но не высказываетъ рѣшительнаго взгляда объ ихъ природѣ и происхожденіи. *Friedländer* ³⁹⁾ описываетъ спирали у нервныхъ клѣтокъ сердца лягушки и высказывается за прямой переходъ спиральнаго нервного волокна въ вещество клѣтки. На нервныхъ клѣткахъ изъ нервныхъ узловъ, заложенныхъ въ *glandula submaxillaris* собаки, *Bidder* ⁴⁰⁾ описываетъ спиральные волокна, связь которыхъ съ облекающей клѣтку сѣтью нитей онъ хотя и не видѣлъ никогда вполне ясно, однако не сомнѣвается въ существованіи таковой. *G. Schwalbe* ⁴¹⁾ принимаетъ двоякаго рода спиральные волокна у лягушки: нервныя, происходящія непосредственно изъ вещества клѣтки, и волокна, кои нужно понимать, какъ утолщенія оболочки клѣтки. По *C. H. Hoffmann*'у ⁴³⁾ спиральные волокна, повторно дѣлясь, переходятъ въ сѣть изъ волоконца, теряющуюся на протоплазмѣ клѣтки. *Axel Key* ⁵¹⁾ и *G. Retzius* ⁵¹⁾ не видѣли перехода спиральнаго волокна въ волоконцевую сѣть и не говорятъ опредѣленно объ отношеніи спирали къ клѣткѣ. По *Sigm. Mayer*'у ⁴⁹⁾ спиральный отростокъ, какъ и прямой, исходитъ всегда изъ вещества клѣтки. Въ своей большой работѣ по нервной системѣ *Axel Key* ⁵⁷⁾ и *Gustaf Retzius* ⁵⁷⁾ тоже не говорятъ рѣшительнаго слова объ отношеніи спиральнаго волокна къ клѣткѣ, хотя склоняются болѣе за переходъ его въ вещество клѣтки. *L. Ranvier* ⁸⁰⁾ говоритъ: „La substance périphérique.... correspond à l'écorce fibrillaire dans laquelle vient se perdre la fibre spirale“. По *P. Ehrlich*'у ⁷⁶⁾, „die Spiralfaser bildet durch Theilung in feinste Fibrillen ein Nervenendnetz, welches bald nur einen Theil, bald die gesamte Oberfläche der Zelle mit seinen Maschen umflechtet“. *Hans Aronson* ⁷⁷⁾ на симпатическихъ клѣткахъ кролика нашелъ, аналогично таковымъ же клѣткамъ лягушки, окрашивающіяся метиленовою синью нервныя волокна, переходившія въ такое же, какъ *Ehrlich* описалъ у лягушки, конечное развѣтвленіе на поверхности клѣтки; при чемъ *Aronson* нѣсколько разъ видѣлъ, какъ эти волокна иногда спирально извивались вокругъ безцвѣтнаго отростка (См. Figg. 1 и 4 приложенной къ работѣ *Aronson*'а таблицы). Проф. *C. Arnstein* ⁷⁸⁾ описываетъ переходъ спиральнаго волокна въ округлѣточную сѣть. *Gustaf Retzius* ⁸³⁾ подтверждаетъ наблюденія *Arnstein*'а. По *Feist*'у ⁸⁴⁾, спиральное волокно стоитъ несомнѣнно на мно-

гихъ гангліозныхъ клѣткахъ въ прямой связи съ поверхностною сѣтью, которая отлична отъ клѣточной субстанціи гангліозной клѣтки. Я⁸⁵⁾ высказался уже раньше за переходъ спиральнаго волокна въ перичеслюлярныя нервныя нити, образующія вокругкѣлочную сѣть. Изъ фигг. 8 и 9 настоящей моей статьи ясно видно, какъ спиральное волокно своимъ осевымъ цилиндромъ переходитъ въ нити вокругкѣлочной сѣтки. Этотъ переходъ происходитъ такимъ образомъ, что спиральное волокно постепенно развѣтвляется въ общемъ на все болѣе и болѣе тонкія вѣточки, доходящія нерѣдко до чрезвычайной тонкости и, по-видимому, состоящія иногда изъ одной нервной и притомъ тончайшей фибриллы, едва видимой даже при сильныхъ увеличеніяхъ; изъ совокупности этихъ нервныхъ вѣточекъ и составляется вокругкѣлочная нервная сѣть. Если мы возьмемъ за исходную точку при нашемъ описаніи дальнѣйшаго хода спиральнаго волокна эту концевую вокругкѣлочную сѣть, то должны будемъ сказать, что спиральное нервное волокно составляется изъ волоконцевъ этой сѣти, которыя, соединяясь между собою, переходятъ въ одно общее для нихъ слагаемое—спиральное нервное волокно, которое, обыкновенно, тотчасъ по своемъ происхожденіи изъ сѣти начинаетъ часто дѣлать обороты уже на нижнемъ полюсѣ клѣтки, нерѣдко же у мѣстоприсхожденія прямого отростка и на дальнѣйшемъ протяженіи послѣдняго, затѣмъ раньше или позже эти обороты вокругъ прямого отростка прекращаются, и спиральное волокно, или тотчасъ по прекращеніи спиральныхъ его оборотовъ вокругъ прямого отростка, или же послѣ болѣе или менѣе длиннаго хода его вмѣстѣ съ прямымъ, отдѣляется отъ послѣдняго, получаетъ собственную оболочку и обыкновенно расходится съ прямымъ отросткомъ, идя въ узлѣ или нервномъ симпатическомъ стволикѣ болѣею частью по направленію, противоположному прямому отростку, какъ это уже описано было многими авторами (*J. Arnold*³¹⁾, *Beale*²⁸⁾, *Kollmann*³⁵⁾, *Arnstein*³⁵⁾ и мн. друг.). На томъ мѣстѣ, гдѣ происходитъ образованіе изъ волоконцевъ сѣти спиральнаго отростка, варикозныя волокна вокругкѣлочной сѣти обыкновенно такъ тѣсно сближаются между собою, что представляютъ на первый взглядъ какъ-бы особенную зернистоволокнистую, или даже просто зернистую субстанцію, отличную отъ остальнаго вещества нервной клѣтки. Уже *Kollmann*³⁵⁾ и *Arnstein*³⁵⁾ описали въ гангліозныхъ симпатическихъ клѣткахъ амфибій молекулярную ядродержащую массу, находящуюся въ нижней части клѣтокъ, массу, которую нужно, по ихъ мнѣнію, различать отъ собственной протоплазмы гангліозныхъ клѣтокъ; по ихъ мнѣнію, тѣла гангліозныхъ клѣтокъ распадаются на два отдѣла: верхній и нижній; строеніе нижняго отдѣла еще мало выяснено. *Dr. O. Fraentzel*³⁶⁾ тоже упоминаетъ объ этой находкѣ сказанныхъ авторовъ, говоря: „я думаю, что *Kollmann* и *Arnstein* видѣли, можетъ-быть, въ ихъ нижнемъ отдѣлѣ клѣточного содержимаго тоже слѣды эпителия“.

Dr. G. Schwalbe ⁴¹⁾ упоминаетъ только объ этомъ открытіи, не входя съ своей стороны въ его описаніе. *Key* ⁵⁷⁾ и *Retzius* ⁵⁷⁾ подтверждаютъ упомянутое мнѣніе только-что названныхъ изслѣдователей, не прибавляя къ нимъ ничего выясняющаго строеніе этой массы. Въ послѣднее время *Feist* ⁸⁴⁾ тоже признаетъ существованіе этой *Kollmann-Arnstein*'овской зернистой массы. Онъ, именно, говоритъ: „полюсь клѣтки, у котораго вступаетъ спиральное волокно, выполненъ синей, довольно грубо-зернистой массой, въ которую почти постоянно заложены одиночные большой величины шары такого же цвѣта. Эта масса столь плотна и непрозрачна, что нѣтъ возможности съ точностью опредѣлить, образуетъ-ли она только тонкую скорлупу вокругъ остального клѣточного тѣла, или же представляетъ сплошное образованіе“. Дѣйствительно, на томъ полюсѣ тѣла клѣтки, гдѣ начинается прямой отростокъ, нерѣдко можно видѣть на препаратахъ съ метиленовой синью большей или меньшей величины и неправильныхъ очертаній зернистую массу, отличную отъ остального тѣла клѣтки; зернышки, составляющія эту массу, различной величины и формы; среди этой зернистости видны нити и ниточки, изъ коихъ болѣе толстыя можно прослѣдить съ одной стороны до ихъ вхожденія въ общее спиральное волокно, съ другой — до ихъ перехода изъ этой зернистой массы въ вокругкѣточную нервную сѣть; часть же другихъ нитей и ниточекъ связываютъ между собою часть зернышекъ этой зернистой массы, являясь такимъ образомъ нитями съ варикозностями, кои и образованы изъ этихъ зернышекъ. Величина зернистой массы крайне варьируетъ. На препаратахъ съ болѣе полной окраской метиленовой синью мѣсто этой зернистой массы заступаетъ волокнистая, при чемъ выясняется слѣдующее: спиральное волокно на томъ мѣстѣ, гдѣ отходитъ отъ клѣтки прямой отростокъ, разщепляется на массу варикозныхъ нитей, изъ коихъ однѣ, болѣе тонкія, составляющія большинство, идутъ вокругъ протоплазмы клѣтки у мѣста отхожденія прямого отростка тѣсными, круговыми и притомъ зигзаговидными оборотами, меньшинство же нитей (болѣе толстыхъ) прорѣзываетъ эту клубовидную массу и прямо переходитъ въ болѣе толстыя нити вокругкѣточной сѣти. Кромѣ того, иногда спираль не образуетъ при основаніи клѣтокъ такой массы мелкихъ извивающихся варикозныхъ ниточекъ, а прямо переходитъ черезъ посредство сравнительно немногихъ вѣточекъ въ вокругкѣточную сѣть. На карминизированныхъ препаратахъ въ области этой клубчатой массы замѣчается нѣсколько (отъ 2 до 8) обыкновенно овальныхъ ядеръ, кои, по всей вѣроятности, отчасти принадлежатъ эндотелію капсулы и, во всякомъ случаѣ, съ нитями этой массы, а равно и съ соединительнотканными клѣтками капсулы, не имѣютъ ничего общаго. Такимъ образомъ, зернистая масса при основаніи симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ амфибій, описанная впервые *Kollmann*'омъ ³⁵⁾ и *Arnstein*'омъ ³⁵⁾, представляетъ изъ себя ничто-

иное, какъ очень тѣсно расположенныя по отношенію другъ къ другу круговыя, зигзагообразныя варикозныя нити, на кои распадается иногда спиральное нервное волокно при началѣ своего перехода въ вокругкѣлочную сѣть. Число спиральныхъ оборотовъ, какъ уже объ этомъ сообщаютъ первые изслѣдователи спирали (*J. Arnold*³¹⁾, *L. Beale*³²⁾, *L. Courvoisier*³²⁾, *Kollmann*³⁵⁾ и *Arnstein*³⁵⁾, крайне различно: оно колеблется отъ одного оборота до двухъ десятковъ и даже болѣе. На болѣе мелкихъ клѣткахъ симпатическаго граничнаго ствола, а равно на нѣкоторыхъ клѣткахъ периферическихъ симпатическихъ узловъ и сплетеній, спиральныхъ оборотовъ вокругъ прямого отростка часто совершенно не бываетъ, такъ какъ отростокъ, который происходитъ изъ вокругкѣлочной сѣти и можетъ носить въ этомъ случаѣ лишь по его отношенію къ этой сѣти названіе спиральнаго, идетъ параллельно прямому отростку или же только перекрещивается съ болѣе толстымъ прямымъ отросткомъ. Наибольшее число спиральныхъ оборотовъ я наблюдалъ у нервныхъ клѣтокъ граничнаго ствола п. *sympathici* и въ таковыхъ же клѣткахъ, заложенныхъ на протяженіи нервныхъ стволиковъ въ легкихъ амфибій. О числѣ спиральныхъ волоконъ, принадлежащихъ одной и той же клѣткѣ, а равно объ ихъ толщинѣ въ сравненіи съ прямымъ отросткомъ, я скажу ниже, теперь же займусь дальнѣйшею судьбою спиральныхъ волоконъ преимущественно съ того момента, какъ они отдѣлились отъ прямого отростка и получили собственную оболочку, ставши такимъ образомъ настоящимъ периферическимъ нервнымъ волокномъ. Еще до полученія собственной оболочки (что очень рѣдко), чаще же по полученіи таковой, спиральное волокно иногда покрывается мякотнымъ футляромъ, обыкновенно въ началѣ очень тонкимъ, а затѣмъ дѣлающимся толще, но рѣдко достигающимъ толщины мякотнаго футляра большинства спинноузловыхъ нервныхъ волоконъ. Такія спиральныя волокна пріобрѣтаютъ всѣ свойства периферическихъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ, т. е. покрываются въ концѣ концовъ собственной оболочкой Шванна, имѣютъ перехваты *Ranvier* и ядра Шванновой оболочки между перехватами. Въ литературѣ по этому поводу уже съ самаго начала существовали и существуютъ разнорѣчія: *J. Arnold*³¹⁾ считаетъ спиральное волокно за блѣдное, *L. Beale*³²⁾, напротивъ, описываетъ, что оно иногда можетъ покрываться мякотью; *L. G. Courvoisier*³²⁾ примыкаетъ къ мнѣнію *J. Arnold'a*; *Kollmann*³⁵⁾ и *Arnstein*³⁵⁾ признаютъ существованіе мякотной оболочки у спиральнаго отростка, говоря, что широкій (прямой) отростокъ покрывается нервной мякотью ранѣе болѣе узкаго (спиральнаго). *Friedländer*³⁹⁾ у спиралей нервныхъ клѣтокъ сердечныхъ узловъ лягушки ни разу не видалъ мякотной оболочки. *Schwalbe* въ концѣ 60-хъ годовъ⁴¹⁾ тоже не видалъ у этихъ животныхъ перехода спирали въ мякотное нервное волокно, но онъ описываетъ у одной изъ мультиполярныхъ нервныхъ клѣтокъ *sympathicus* кошки (См. его Fig. 9 Taf. IV), какъ одинъ изъ отростковъ (по его мнѣнію осевоцилиндрической) „а“ отличается отъ

остальных отростков (протоплазматических) между прочимъ присутствіемъ на немъ слѣдовъ мякотной оболочки. *Axel Key* ⁵¹⁾ и *Gustaf Retzius* ⁵¹⁾ уже въ *Archiv für mikroskopische Anatomie*, Bd. IX. 1873., а затѣмъ въ своихъ *Studien in der Anatomie des Nervensystems* ⁵⁷⁾ etc. съ необычайной до того времени ясностью изобразили переходъ безмякотнаго спиральнаго волокна симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ лягушекъ и жабъ въ мякотное нервное волокно, какъ это особенно прекрасно видно изъ фигг. 2, 3 и 18 табл. XX послѣдней работы. Въ первой своей работѣ авторы говорятъ, что „у всѣхъ снабженныхъ спиральными волокнами ганглиозныхъ симпатическихъ клѣтокъ лягушекъ и жабъ они находили, что эти волокна постоянно переходятъ въ снабженное мякотной оболочкой нервное волокно“. Въ своихъ же *Studien in der Anatomie des Nervensystems* etc. упомянутые авторы, между прочимъ, говорятъ: „каждое ли спиральное волокно получаетъ мякотную оболочку, мы, естественно, не можемъ знать; но намъ во многихъ случаяхъ удавалось констатировать присутствіе таковой; мы часто встрѣчали эту оболочку даже уже во время извивающагося хода спиральнаго волокна“. *Schwalbe* ⁶⁷⁾ въ примѣчаніи къ своему учебнику по неврологіи подтверждаетъ мнѣніе Key'я и Retzius'a, прослѣдивши переходъ спиралей въ мякотныя нервныя волокна. Въ своей работѣ о строеніи симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ амфибій я ⁸⁵⁾ говорю: „An Osmiumpraeparaten sieht man, allerdings in seltenen Fällen, das Auftreten einer Myelinscheide an der Spiralfaser“. „Die Myelinscheide ist in solchen Fällen immer sehr dünn, wie das für die sympathischen Fasern charakteristisch ist“. На Fig. 15 Taf. XXV этой работы я изобразилъ нервную клѣтку изъ граничнаго ствола п. sympathici лягушки. Спиральное волокно уже въ своемъ извитомъ отдѣлѣ, залегающемъ въ общей съ прямымъ отросткомъ оболочкѣ, становится мѣлиновымъ, затѣмъ отдѣляется отъ прямого волокна, получаетъ свою особенную Шванновскую оболочку съ ядромъ и представляетъ на дальнѣйшемъ своемъ протяженіи перехватъ *Ranvier*'а. На изоляціонныхъ препаратахъ симпатическихъ узловъ граничнаго ствола послѣ обработки осміемъ и хлористымъ золотомъ я не разъ получалъ нервныя клѣтки съ спиралями, покрывающимися мякотной оболочкой только на довольно значительномъ разстояніи отъ мѣста своего отхожденія отъ клѣтки и послѣ полученія спиральнымъ волокномъ самостоятельной Шванновской оболочки. На основаніи же своихъ изслѣдованій съ метиленовою синью я пришелъ въ настоящее время къ слѣдующему заключенію: типическія спиральныя волокна симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ граничнаго ствола п. sympathici лягушекъ, если не всѣ безъ исключенія, то наибольшая ихъ часть, въ концѣ концовъ переходятъ въ мякотное нервное волокно. Доказательства относительно этого моего заключенія будутъ вскорѣ приведены ниже.

Уже *Lionel S. Beale* ²⁶⁾ на Fig. 19 Plate XXXV и Fig. 38 Plate XXXIX изображает нервныя клѣтки изъ *Nyctala arborea* съ спиральнымъ волокномъ, дѣлящимся на дальнѣйшемъ протяженіи; при чемъ на Fig. 19 спиральное волокно сначала дѣлится на двѣ вѣтви, одну толстую темноконтурную, другую тонкую блѣдную, разщепляющуюся на дальнѣйшемъ протяженіи снова на двѣ блѣдныхъ вѣтви; на Fig. 38 блѣдное спиральное волокно развѣтвляется на двѣ вѣтви, изъ коихъ одна переходитъ въ другое (непринадлежащее этой клѣткѣ) нервное волокно. *Gustaf Retzius* ⁵⁷⁾, прослѣдившій вмѣстѣ съ *Axel Key* ⁵⁷⁾ переходъ большинства спиральныхъ нервныхъ волоконъ въ мякотныя нервныя волокна, въ недавней своей работѣ описываетъ и изображаетъ Т—образныя дѣленія такихъ, уже обутанныхъ міэлиномъ, спиральныхъ волоконъ. Я въ своей прежней работѣ ⁸⁵⁾ на Fig. 3. Taf. XXIV изобразилъ нервную клѣтку изъ граничнаго ствола симпатическаго нерва лягушки, клѣтку, у которой спиральный отростокъ дѣлился на двѣ, повидимому, уже мякотныхъ вѣтви, но это было только повидимому. Дѣленія же спиральныхъ волоконъ до полученія ими мякоти я наблюдалъ не разъ (См. Fig. 5 и 17 указанной работы). Въ настоящее время я получилъ рядъ препаратовъ, которые доказываютъ обычный переходъ спиралей у нервныхъ клѣтокъ граничнаго ствола *n. sympathici* въ мякотное нервное волокно; къ описанію этихъ-то препаратовъ я и приступаю. Если мы возьмемъ любой симпатическій узелокъ изъ граничнаго ствола *n. sympathici* лягушки послѣ того, какъ въ его нервныхъ элементахъ произошла полная окраска метиленовой синью, фиксируемъ его пикринокислымъ амміакомъ и, по наступленіи фиксажа, просвѣтлимъ въ чистомъ глицеринѣ, осторожно освободимъ по возможности отъ содержащей сплошь и рядомъ массу пигментныхъ клѣтокъ соединительно-тканной наружной оболочки и затѣмъ, покрывши покровнымъ стеклышкомъ, будемъ разсматривать его въ томъ же чистомъ глицеринѣ при слабомъ увеличеніи, то первое, что каждому разсматривающему бросится въ глаза, это—масса дѣлящихся нервныхъ волоконъ, лежащихъ въ узелкѣ въ разныхъ его частяхъ безъ всякаго видимаго порядка; число вѣтвей, идущихъ отъ пункта раздѣленія нервного волокна, крайне варьируетъ: нервное волокно можетъ распадаться на 2, на 3 и даже, какъ я наблюдалъ, на 5 и на 6 вѣтвей; эти дѣленія замѣчаются лишь въ самыхъ узлахъ и, отчасти, въ нервныхъ стволикахъ, соединяющихъ одинъ узелъ съ другимъ, въ *rami* же *communicantes* я ни разу не замѣчалъ подобныхъ дѣленій. Если теперь мы замѣнимъ слабую линзу (№ 4-й *Hartnack*'а болѣе сильной (№ 7-ымъ или же № 11-ымъ (водяной иммерсіей) *Hartnack*'а), разсмотримъ строеніе и прослѣдимъ судьбу этихъ дѣлящихся нервныхъ волоконъ, то это разсмотрѣніе даетъ намъ слѣдующую картину: громадное большинство этихъ нервныхъ волоконъ суть мякотныя волокна, вѣтви же ихъ могутъ быть или тоже всѣ мякотными или же часть покрыта мякотью, часть же не содержитъ ея, представляя безмякотныя блѣдныя волокна. Тѣ дѣля-

щіяся волокна, кои на мѣстѣ дѣленія еще не получили мягкости, одною изъ своихъ вѣтвей, всегда болѣе толстой, въ концѣ концовъ все-жь таки переходятъ въ мягкотное волокно. Если мы будемъ слѣдить за главнымъ (наиболѣе толстымъ) мягкотнымъ волокномъ, то иногда удается прослѣдить его на значительномъ протяженіи и въ узлѣ, благодаря окраскѣ его осевого цилиндра метиленовою синью, при чемъ ни разу нельзя было подмѣтить его перехода въ *rami communicantes* того же узелка, напротивъ, иногда удавалось видѣть его переходъ въ симпатическій нервный стволикъ, соединявшій данный узелъ съ сосѣднимъ. Слѣдя за ходомъ вѣтвей такого волокна, очень часто приходилось съ неопровержимой ясностью убѣждаться, что эти вѣтви переходятъ въ спиральныя нервныя волокна; далѣе можно было прослѣдить переходъ этихъ спиральныхъ волоконъ въ вѣтви, переходящія въ спирали, происходитъ въ одномъ и томъ же симпатическомъ узелкѣ у одного и того же волокна нѣсколько разъ; я наблюдалъ не разъ, какъ одно и то же нервное, обыкновенно, мягкотное волокно на своемъ протяженіи, соотвѣтственно перехватамъ *Ranvier*, отдавало повторно вѣтви, изъ коихъ нѣкоторыя снова дѣлились. Для поясненія только что описаннаго обращу вниманіе читателя на Fig. 3 прилагаемой таблицы. На этой фигурѣ изображенъ одинъ изъ поясничныхъ узловъ *n. sympathici* лягушки (*R. esculenta*), при чемъ, въ виду чисто практическихъ расчетовъ, нарисована только одна половина этого узла; но, нужно замѣтить, это сдѣлано не въ ущербъ цѣлостности картины, ибо и другая половина приблизительно имѣетъ ту же картину, что и изображенная. На этомъ рисункѣ, изображенномъ при 4 сист. Ок. № 3 Hartnack'a, виденъ *ramus communicans* съ нервными волокнами, на большинствѣ коихъ замѣтны сильнѣе окрашенныя мѣста, соотвѣтствующія, какъ это видно при 7 сист. Hartnack'a и Ок. 3, области перехватовъ *Ranvier*. Нервныя волокна, идущія изъ *r. communicans*, имѣютъ въ общемъ одно опредѣленное направленіе, именно направленіе въ сторону нервного стволика, соединяющаго этотъ симпатическій узелъ съ другимъ, близлежащимъ такимъ же узломъ. Если обратить вниманіе на самый нервный узелъ, то прежде всего бросается въ глаза масса дѣлящихся нервныхъ волоконъ, большинство которыхъ, при тщательномъ разсматриваніи при сильныхъ увеличеніяхъ, оказываются мягкотными; нѣкоторыя изъ вѣтвей, отходящія отъ этихъ болѣею частію мягкотныхъ нервныхъ волоконъ, можно прослѣдить до перехода ихъ въ спиральныя нервныя волокна, а эти послѣднія—до ихъ распадѣнія на вѣтви, переходящія въ спирали, какъ это и видно при а, б и т. д. (Подробности смотри при объясненіи рисунковъ въ концѣ работы). Нѣкоторыя изъ этихъ вѣтвей, переходящихъ въ спиральныя волокна, тоже мягкотныя, на что указываютъ уже кресты *Ranvier*, видимые при 4 сист. 3 окулярѣ Hartnack'a. Нервныя волокна, изъ коихъ исходятъ спирали, не идутъ, какъ видно изъ рисунка, въ *ramus communicans* того же узелка, а направляются либо въ нервный ство-

ликъ, соединяющій данный узелъ съ сосѣдными, либо теряются въ узелѣ, исчезая изъ глазъ наблюдателя среди массы другихъ нервныхъ волоконъ. Если при описаніи даннаго рисунка вспомнить и о тѣхъ многочисленныхъ, частью и до сихъ поръ имѣющихся у меня препаратахъ симпатическихъ узловъ лягушекъ, то я могу съ положительностью высказаться за то, что мягкотныя волокна, дающія начало спиралямъ, не идутъ въ *rami communicantes* одноименныхъ узловъ. Какъ на препаратѣ, съ коего снятъ рисунокъ, такъ равно и на другихъ подобныхъ препаратахъ, мнѣ нерѣдко удавалось констатировать слѣдующія системы нервныхъ волоконъ, идущихъ черезъ узелъ: 1) систему волоконъ, идущихъ изъ *rami communicantes* и не имѣющихъ связи со спиралями этого узла, 2) систему волоконъ, связанныхъ со спиральными волокнами, и 3) систему волоконъ, идущихъ изъ одного симпатическаго узла въ сосѣдніе узлы, при чемъ эти волокна, на нижнихъ 3-хъ или 4-хъ симпатическихъ узлахъ лягушекъ, идутъ по периферіи узловъ, противоположной той, въ которой распространяются нервныя волокна, переходящія въ эти узлы изъ *rami communicantes*. На Fig 7 представлена при 7 с. ок. 3 Hartnack'a нервная клѣтка изъ неразщепленнаго узла граничнаго ствола *n. sympathici R. esculenta*: на тѣлѣ клѣтки видна вокругкѣлочная сѣть, которая, черезъ посредство тончайшихъ варикозныхъ нервныхъ волоконъ, образующихъ какъ бы зернисто волокнистую подошву тѣла клѣтки, переходитъ въ спиральный отростокъ, дѣлающій извивы вокругъ прямого отростка, который за неясностью его контуровъ не обозначенъ на рисункѣ; число извивовъ, какъ видно изъ рисунка, очень невелико; по окончаніи спиральныхъ оборотовъ спиральный отростокъ идетъ почти прямолинейно и, на значительномъ разстояніи отъ тѣла клѣтки, переходитъ въ мягкотное нервное волокно на томъ мѣстѣ, гдѣ послѣднее дѣлится на 5 вѣтвей, изъ коихъ одна и переходитъ въ описываемый спиральный отростокъ; остальные вѣтви мнѣ не удалось прослѣдить до ихъ мѣстоуказанія. Какъ само вѣтвящееся нервное волокно (a), такъ и одна изъ его вѣтвей (a') окутаны мягкотью, остальные же вѣтви безмякотны. Рядомъ съ описываемымъ волокномъ нарисованы еще два мягкотныхъ нервныхъ волокна, изъ коихъ одно дѣлится Т-образно; одна его вѣтвь мягкотная, одна варикозная, безмякотная; другое мягкотное волокно дѣлится на 3 вѣтви, изъ коихъ 2 окутаны мягкотью, третья—безмякотна. Изъ этого рисунка читатель, такимъ образомъ, видитъ какъ примѣры вѣтвленія мягкотныхъ симпатическихъ нервныхъ волоконъ, такъ и переходъ одной изъ вѣтвей въ спиральное волокно, а этого послѣдняго—въ вокругкѣлочную сѣть. Для большей убѣдительности и чтобы устранить какія-либо сомнѣнія въ переходѣ вѣтвей дѣлящихся нервныхъ волоконъ, заложенныхъ въ симпатическихъ узлахъ батрахій, въ спиральные отростки, я многократно получалъ на совершенно изолированныхъ элементахъ этихъ узловъ нервныя клѣтки, стоявшія черезъ посредство спирали въ связи съ такими волокнами.

Въ видѣ примѣра на фигг. 8 и 9 и изображены такого рода рисунки съ изоляціонныхъ препаратовъ нервныхъ клѣтокъ симпатическихъ узловъ граничной цѣпи, фиксированныхъ послѣ дѣйствія метиленовой сини пикрокарминомъ, или же пикринокислымъ амміакомъ. На фиг. 9 изображено мякотное нервное волокно, которое дѣлится на 3 безмякотныхъ вѣтви, изъ коихъ двѣ переходятъ въ спиральные отростки двухъ нервныхъ клѣтокъ, а третья снова дѣлится на двѣ вѣточки, о судьбѣ коихъ ничего нельзя сказать. На фиг. 8 нервное безмякотное волокно сначала дѣлится на двѣ безмякотныхъ вѣтви, изъ коихъ одна варикозна, другая же неварикозна и снова дѣлится на двѣ вѣточки, одна изъ нихъ переходитъ въ спиральный отростокъ, другая же снова дѣлится на 2 вѣтви, переходящія обѣ въ спиральные отростки соотвѣтствующихъ двухъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ. Переходъ спиральныхъ отростковъ въ дѣлящіяся нервныя волокна симпатическихъ узловъ происходитъ въ большинствѣ случаевъ послѣ болѣе или менѣе значительнаго протяженія этихъ отростковъ (См. фигг. 7, 8a, 9a); но иногда спиральный отростокъ уже вскорѣ по выходѣ изъ клѣтки дѣлается вѣтвью такого дѣлящагося волокна (См. фигг. 8b, 9b). Такимъ образомъ, я думаю, мною прочно установлены слѣдующіе небезынтересные, по крайней мѣрѣ въ морфологическомъ отношеніи, факты касательно строенія симпатическихъ узловъ граничной цѣпи батрахій: 1) существованіе въ узлахъ неизвѣстнаго еще до сихъ поръ громаднаго количества дѣлящихся мякотныхъ нервныхъ волоконъ, 2) переходъ большинства вѣтвей этихъ дѣлящихся волоконъ въ спиральные отростки нервныхъ клѣтокъ и, наконецъ, 3) какъ слѣдствіе предъидущаго, тотъ фактъ, что одно и тоже нервное волокно можетъ служить источникомъ для отростковъ нѣсколькихъ нервныхъ симпатическихъ клѣтокъ, часто расположенныхъ въ узлѣ на значительномъ разстояніи одна отъ другой; слѣдовательно, осевой цилиндръ одного и того же нервного волокна можетъ являться какъ бы общимъ русломъ, по крайней мѣрѣ на нѣкоторомъ протяженіи, для спиральныхъ отростковъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ нервныхъ клѣтокъ.

Количество спиральныхъ волоконъ, имѣющихся у одной и той же симпатической нервной клѣтки, обыкновенно ограничивается однимъ волокномъ; лишь какъ очень рѣдкое исключеніе, попадались мнѣ клѣтки съ двумя типическими по своимъ оборотамъ вокругъ прямого отростка спиралями, которыя были или равной, или же неравномѣрной толщины и шли или рядомъ, отдѣльно одна отъ другой, или на дальнѣйшемъ своемъ ходѣ сливались въ одно общее нервное волокно. Уже первые наблюдатели—*L. Beale*²⁸⁾ (Plate XXXIII Fig. 1; Plate XXXVII Fig. 25; Plate XL Fig. 42) и *J. Arnold*³¹⁾ (Taf. 1 Fig. 5 Virchow's Archiv XXXII Band. Erstes Heft. 1865)—видѣли до двухъ и даже болѣе спиральныхъ волоконъ у одной и той же симпатической нервной клѣтки амфибій. Будетъ ли, какъ это обыкновенно, у клѣтки одно спиральное волокно или же нѣсколько,—всегда эти волокна вблизи клѣтки

бываютъ тоньше прямого отростка и идутъ въ узлъ или нервномъ стволикѣ, въ большинствѣ случаевъ, какъ выше сказано, въ направленіи, противоположномъ прямому отростку, что и изображено было мною на Fig. 14 Taf. XXIV моей прежней работы. Что касается до тончайшей структуры спиральныхъ отростковъ, то я могу сообщить слѣдующее: при окраскѣ метиленовой синью спиральные отростки до фиксажа представляются сплошными синими нитями, иногда варикозными; послѣ фиксажа большею частью измѣняется лишь прежняя синяя окраска соотвѣтственно тому или другому фиксирующему средству, общій же видъ спиралей и здѣсь является обычно однороднымъ и лишь иногда слегка зернистымъ. Но при другихъ обработкахъ симпатическихъ узловъ граничнаго ствола, какъ-то при обработкѣ осміемъ, особенно же слабыми (1:200 — 1:500) растворами азотно—и молочно-кислаго серебра, удается получать иногда отчетливыя картины фибриллярной структуры спиральныхъ отростковъ; даже при расщеплахъ свѣжихъ симпатическихъ узелковъ изъ помянутой области въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли я получалъ не разъ на изолированныхъ клѣткахъ рѣзко выраженную струйчатость вещества ихъ спиральныхъ отростковъ. У меня хранится рисунокъ съ препарата, полученнаго еще въ 1884 году именно по послѣднему способу; рисунокъ изображаетъ изолированную нервную клѣтку изъ граничнаго ствола *n. sympathici R. esculenta*, прямой и спиральный отростки изолированы на значительномъ протяженіи, оболочка клѣтки, переходящая на оба отростка, на дальнѣйшемъ протяженіи дѣлится и одѣвается съ этого момента отдѣльно тотъ и другой отростки, являющіеся уже настоящими Ремаковскими волокнами; прямой и спиральный отростки на всемъ ихъ протяженіи представляются рѣзко струйчатыми, фибриллярными. Но и на препаратахъ, окрашенныхъ метиленовою синью, если не прямо, то косвенно можно придти къ заключенію о фибриллярномъ строеніи спиральныхъ волоконъ: на это указываетъ съ одной стороны распаденіе спиральнаго волокна, при переходѣ въ вокруг-клеточную сѣть, на нити, изъ коихъ нѣкоторыя такъ тонки, что по толщинѣ равняются какъ бы отдѣльнымъ фибрилламъ, съ другой стороны переходъ спиральнаго отростка въ мякотное или безмякотное нервное волокно; фибриллы же осевыхъ цилиндровъ симпатическихъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ, какъ будетъ сказано ниже, мнѣ удавалось окрашивать метиленовою синью.

Проф. *G. Retzius* ³⁾ въ одной изъ своихъ новѣйшихъ работъ между прочимъ говоритъ, что „часто отъ зернисто-фибриллярной части при основаніи клѣтки отходятъ 1 — 2 или болѣе тонкихъ варикозныхъ волоконцевъ, которыя идутъ подлѣ прямого отростка и обыкновенно продолжаютъ свой путь отъ клѣтки внутри оборотовъ спиральнаго волокна“. „Очень трудно“, говоритъ онъ, „понять значеніе этихъ „fibrilli aberrantes“; они оканчиваются, по его мнѣнію, въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ клѣтки, не соединяясь со спиральнымъ

волокномъ и обыкновенно плотно прилегая къ прямому волокну. Я въ прежней своей работѣ ⁸⁵⁾ на Figg. 2 и 5 Taf. XXIV изобразилъ нервныя ниточки, происходившія помимо типической спирали изъ вокругкльточной сѣти и шедшія внутри спиральныхъ оборотовъ спиральнаго отростка, но въ описаніе этихъ вѣточекъ, несомнѣнно тождественныхъ *fibrilli aberrantes Retzius'a* ⁸³⁾, я не вдавался. Существованіе такихъ нервныхъ вѣточекъ было не безъизвѣстно и прежнимъ авторамъ, за что говорятъ рисунки одного изъ первыхъ наблюдателей спирали англичанина *L. Beale'a* ²⁸⁾, который на Plate XXXIII Fig. 1 и на Plate XXXIX Fig. 31 изобразилъ подобныя же нервныя волокна, какъ и тѣ, кои у *Retzius'a* ⁸³⁾ названы *fibrilli aberrantes*, а у меня остались безъ всякаго названія, кромѣ ихъ изображенія. Уже изъ поименованныхъ только что фигуръ (2 и 5) моей прежней работы видно, что помимо типическихъ спиралей, то отъ спиральныхъ излучинъ, то отъ вокругкльточной сѣти, отходятъ иногда нервныя ниточки, не образующія извивовъ вокругъ прямого отростка, а идущія внутри изгибовъ спиральныхъ волоконъ и, нерѣдко, дѣлящіяся на вѣточки (Fig. 5 предыдущей моей работы); такихъ, идущихъ отъ вокругкльточной сѣти или же спиральныхъ излучинъ спиральнаго отростка, ниточекъ бываетъ иногда по нѣскольку—2—3 и болѣе. Въ предлагаемой въ настоящее время работѣ, между прочимъ, на фиг. 8, f изъ симпатическихъ узловъ граничнаго ствола лягушки и на фиг. 10 изъ Биддеровскихъ узловъ перегородки сердца, имѣются тонкія нервныя ниточки, отходящія отъ вокругкльточной сѣти и идущія между оборотами спиральнаго волокна. Эти нервныя вѣточки обычно тоньше спиральнаго отростка и, то ложась на прямой отростокъ, то идя рядомъ съ нимъ, направляются или параллельно прямому отростку, или же перекрещиваются съ нимъ нѣсколько разъ, но никогда, какъ сказано, не образуютъ извивовъ на подобіе спирали вокругъ послѣдняго; эти нервныя ниточки обыкновенно вскорѣ расходятся съ прямымъ и спиральнымъ волокнами, оставляютъ дотолѣ общую для всѣхъ отходящихъ отъ вокругкльточной сѣти отростковъ капсулу и, вскорѣ по своемъ выходѣ изъ послѣдней, теряются изъ глазъ наблюдателя, то въ силу исчезновенія этихъ тоненькихъ нервныхъ волоконъ среди окружающей ихъ ткани, то въ силу чрезвычайно легко происходящаго ихъ обрыванія при изоляціи. Нерѣдко, какъ сказано, происходящія дѣленія этихъ нервныхъ ниточекъ замѣчаются то уже при ихъ ходѣ въ общей капсулѣ, то, что, какъ кажется, бываетъ чаще, по оставленіи ими этой капсулы и расхожденіи съ прямымъ и спиральнымъ отростками; я наблюдалъ иногда повторныя вѣтвленія этихъ ниточекъ. Встрѣчалъ я подобныя нервныя ниточки у лягушекъ въ симпатическихъ узлахъ самыхъ различныхъ областей: въ узлахъ граничнаго ствола *n. sympathici*, въ нервныхъ узлахъ и сплетеніяхъ слизистой оболочки нѣба, въ нервныхъ клѣткахъ перегородки предсердій, въ нервныхъ клѣткахъ мочевого пузыря и легкихъ.

Отъ вокруглѣточной сѣти, кромѣ того, отходятъ иногда еще такія чрезвычайно тонкія нервныя ниточки, которыя вскорѣ по отхожденіи проходятъ черезъ капсулу самой клѣтки; разъ мнѣ удалось прослѣдить такую тонкую ниточку до перехода ея въ спиральное волокно другой клѣтки на изоляціонномъ препаратѣ узловъ граничнаго ствола *n. sympathici*, другой разъ я видѣлъ подобную же нервную ниточку, соединявшую, вокруглѣточные сѣти двухъ, значительно удаленныхъ одна отъ другой, нервныхъ клѣтокъ сердца, заложенныхъ въ перегородкѣ предсердій на протяженіи между Биддеровскими и Ремаковскими узлами. Эти два наблюденія говорятъ за то, что эти послѣднія нервныя ниточки являются въ данномъ случаѣ соединяющими сосѣднія клѣтки волокнами—„коммиссуральными волокнами“. Кромѣ этихъ двухъ наблюденій, я видѣлъ и еще нѣсколько разъ такія же тонкія волокна, отходившія отъ вокруглѣточной сѣти и какъ бы прободавшія капсулу самой клѣтки, но прослѣдить ходъ этихъ волоконцевъ внѣ клѣтки мнѣ удавалось лишь на небольшихъ протяженіяхъ. Вообще же я долженъ замѣтить, что проходившія черезъ капсулу клѣтки нервныя волокна наблюдались мною очень рѣдко; это рѣдкое нахожденіе можетъ быть главнымъ образомъ зависѣло съ одной стороны отъ трудности полученія интенсивной окраски этихъ волоконцевъ метиленовою синью, что, какъ само собою понятно, необходимо при чрезвычайной тонкости этихъ ниточекъ, съ другой стороны отъ легко происходящаго обрыва ихъ при изоляціи. Но какъ-бы то ни было, произведенныя мною два наблюденія, гдѣ удалось прослѣдить до нѣкоторой степени, такъ сказать, судьбу этихъ нервныхъ ниточекъ, являются не безынтересными, какъ со стороны исторической, такъ равно и сами по себѣ, какъ факты морфологическіе. Съ того времени, какъ *L. G. Courvoisier* ³²⁾ первый описалъ такъ называемыя имъ „*Commissurenfäden*“, исходящія изъ нитчатой сѣти (*Fadennetz*) и соединяющія симпатическія клѣтки другъ съ другомъ, никто не могъ подтвердить этихъ наблюденій *Courvoisier* до тѣхъ поръ, пока въ метиленовой сини не было найдено средство избирательно окрашивать осевые цилиндры нервныхъ волоконъ вплоть до ихъ мельчайшихъ развѣтвленій. Вскорѣ послѣ открытія *Ehrlich*’омъ ⁷⁶⁾ такого свойства метиленовой сини, *Hans Aronson* ⁷⁷⁾, работавшій, между прочимъ, подъ руководствомъ самого *Ehrlich*’а, нашелъ на нервныхъ клѣткахъ *ganglion coeliacum* кролика и на нервныхъ клѣткахъ предсердія того же животнаго нервныя, варикозныя ниточки (См. Fig. 3, 4, 5 его таблицы), шедшія на соединенія съ другими такими же клѣтками, ниточки эти окрашивались такъ же метиленовою синью, какъ нервное концевое развѣтвленіе (*Endausbreitung*) на клѣткѣ, изъ котораго исходили эти ниточки. Я въ своей предъидущей работѣ ⁸⁵⁾ то же (см. Fig. 17 Taf. XXV) видѣлъ эти соединительныя ниточки между симпатическими нервными клѣтками изъ узловъ граничнаго ствола *n. sympathici* амфибій. Другіе новѣйшіе наблюдатели, какъ-то самъ *Ehrlich* ⁷⁶⁾,

затѣмъ *C. Arnstein*⁷⁸⁾ и *G. Retzius*⁸³⁾, работавшіе тоже съ метиле-новою синью, не видали такихъ, соединяющихъ нервныя симпатическія клѣтки, нитей, что говорить зато, какъ трудно иногда ихъ окрасить и подмѣтить.

Если теперь мы обратимся къ периферическимъ симпатическимъ узламъ, залегающимъ въ мочевомъ пузырьѣ, перегородкѣ предсердій, въ слизистой оболочкѣ нѣба, въ пищеводѣ, легкихъ, то прежде всего бросается въ глаза то обстоятельство, что спиральныя волокна на симпатическихъ клѣткахъ периферическихъ узловъ въ общемъ несравненно тоньше, чѣмъ спирали клѣтокъ узловъ граничнаго ствола п. sympathici. Далѣе, не смотря на то, что мнѣ часто удавалось прослѣживать спиральныя волокна въ периферическихъ симпатическихъ нервныхъ узлахъ на большихъ протяженіяхъ, мнѣ не удавалось, въ громадномъ большинствѣ случаевъ, наблюдать ихъ переходовъ въ общее для нѣсколькихъ спиралей нервное волокно, какъ это мы видимъ на спиральныхъ волокнахъ въ узлахъ граничнаго симпатическаго ствола. Только разъ въ мочевомъ пузырьѣ лягушки я наблюдалъ, какъ спиральныя отростки трехъ близъ лежащихъ на протяженіи нервного стволика клѣтокъ вскорѣ по своемъ выходѣ отъ клѣтки переходили въ одно общее для нихъ мякотное нервное волокно; разъ тоже въ легкихъ лягушки я наблюдалъ соединеніе двухъ симпатическихъ клѣтокъ своими спиралями въ одно безмякотное волокно (см. Fig. 7. Taf. XXIV моей прежней работы⁸⁵⁾). Такимъ образомъ, фактъ тотъ, что въ нервныхъ клѣткахъ периферическихъ симпатическихъ узловъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ не удастся подмѣтить перехода спиральныхъ волоконъ отъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ клѣтокъ въ одно общее для нихъ нервное волокно. Съ другой стороны, какъ извѣстно изъ моей прежней работы⁸⁵⁾, мнѣ удавалось прослѣживать спиральныя волокна у отдѣльныхъ периферическихъ симпатическихъ клѣтокъ вплоть до ихъ периферическихъ развѣтвленій. Такъ на Fig. 18 Taf. XXV только что указанной моей работы изображена симпатическая нервная клѣтка изъ перегородки предсердія лягушки; отростокъ этой клѣтки, начинающійся изъ округлѣтой сѣти и потому тождественный типическому спиральному отростку, на своемъ протяженіи дѣлится на двѣ безмякотныхъ, какъ и самъ отростокъ, вѣточки, кои идутъ къ мышцамъ перегородки и теряются среди ихъ, замѣтно истончаясь. Въ мочевомъ пузырьѣ лягушекъ и жабъ мнѣ нѣсколько разъ приходилось наблюдать симпатическія нервныя клѣтки, одиночно лежащія на протяженіи тонкихъ нервныхъ стволиковъ, залегающихъ между мышечными пучками; отходяшія отъ округлѣтой сѣти этихъ клѣтокъ спиральныя волокна иногда покидали общій стволикъ, многократно развѣтвлялись на все болѣе и болѣе тонкія вѣточки, кои и терялись среди отдѣльныхъ гладкихъ мышечныхъ клѣтокъ. На основаніи такихъ данныхъ можно съ положительностью высказаться, что въ периферическихъ симпатическихъ узлахъ нѣкоторыя нервныя клѣтки имѣютъ спиральныя волокна, кои

идутъ одиночно на всемъ своемъ протяженіи, не переходя въ общія для нѣсколькихъ отдѣльныхъ спиральныхъ волоконъ нервныя волокна.

Вопросъ о направленіи спиральныхъ отростковъ былъ уже поставленъ на очередь вскорѣ послѣ открытія спиральныхъ волоконъ *J. Arnold*омъ²⁹⁾ и *L. Beale*емъ²⁸⁾. Открывшіе спираль изслѣдователи сами не высказываются относительно этого вопроса. Такъ *J. Arnold*^{29, 31)} въ первыхъ своихъ двухъ работахъ говоритъ только о томъ, что прямой отростокъ темноконтурный, спиральный же—блѣдный и, по его мнѣнію, скорѣе всего представляетъ симпатическое нервное волокно. Въ третьей своей работѣ³⁷⁾ онъ между прочимъ упоминаетъ, что у нѣкоторыхъ гангліозныхъ клѣтокъ онъ видѣлъ, какъ тонкія спиральныя волокна заворачивались почти подъ прямымъ угломъ, вступали въ окружающую соединительную ткань, дѣлились и оплетали маленькую артерію въ видѣ тонкихъ снабженныхъ ядрами нитей. Далѣе же онъ говоритъ: „въ другихъ случаяхъ, напротивъ того, спиральныя волокна шли въ нервныхъ стволикахъ, состоявшихъ большею частію изъ тонкихъ нервныхъ волоконъ съ незначительною лишь примѣсью широкихъ мякотныхъ волоконъ“. *L. Beale*²⁸⁾ говоритъ лишь о томъ, что прямое и спиральное волокна вскорѣ отдѣляются и идутъ по различнымъ направленіямъ. По *Courvoisier*³²⁾, спиральныя волокна и комиссуральныя нити суть настоящія симпатическія, происходятъ изъ клѣтокъ п. sympathici и служатъ для подкрѣпленія либо висцеральныхъ вѣтвей послѣдняго, либо же для подкрѣпленія спинныхъ нервовъ, или, наконецъ, идутъ въ головной или спинной мозгъ. *Bidder*⁴⁵⁾ считаетъ спиральное волокно за центрипетальное. Въ новѣйшее время *Ehrlich*⁷⁶⁾, главнымъ образомъ на основаніи избирательной окраски метиленовою синью, именно, спиральнаго отростка и его особеннаго отношенія къ самой нервной клѣткѣ и принимая во вниманіе открытіе *Key* и *Retzius*'а по коему только спиральное волокно мякотно, высказывается за то, что спиральное волокно назначено для центрипетальнаго проведенія, прямое—для центрифугальнаго. Въ томъ же смыслѣ высказывается и *Hans Aronson*⁷⁷⁾ въ своей диссертациі. Напротивъ того, проф. *C. Arnstein*^{78, 79)} предполагаетъ на основаніи нѣкоторыхъ анатомическихъ данныхъ, что спиральный отростокъ идетъ къ периферіи. *Alexis Smirnow*⁸⁵⁾ примыкаетъ къ мнѣнію своего учителя и приводитъ нѣкоторыя рѣшительныя доказательства, добытыя путемъ чисто анатомическимъ, въ пользу периферическаго направленія спиральныхъ отростковъ, по крайней мѣрѣ, у нѣкоторыхъ периферическихъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ амфибій. *Gustaf Retzius*⁸³⁾ открылъ въ послѣднее время, что спиральное волокно по полученіи имъ мякотной обкладки дѣлится въ формѣ „tubes en T“ (Fig. 1 и 3), причемъ ему удавалось наблюдать, что обѣ вѣтви шли въ нервномъ стволикѣ въ расходящемся направленіи. Относительно же направленія спиральныхъ волоконъ—къ центру или периферіи—*Retzius*⁸³⁾ говоритъ, что его препараты не рѣшаютъ этого вопроса. Новѣйшая работа *Feista*⁸⁴⁾ не касается

этого вопроса. Что же касается до работы студента *Tumänzew'a* ⁸⁶⁾ и проф. *J. Dogiel'*я ⁸⁶⁾, то они, какъ уже сказано, отрицаютъ существованіе спиральныхъ отростковъ у симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ амфибій; въ этой работѣ между прочимъ высказывается, правда, простая, но въ тоже время, по моему, и вовсе неубѣдительная, гипотеза относительно направленія отростковъ нервныхъ клѣтокъ сердца амфибій. Они говорятъ: „не трудно замѣтить, что ядро лежитъ у одного полюса клѣтки, отростокъ же отходитъ отъ противоположнаго полюса“. „Далѣе наблюдается, что ядра нервныхъ клѣтокъ *Remak'*овскихъ, *Ludwig'*овскихъ и *Bidder'*овскихъ узловъ лежатъ почти всѣ въ одномъ направленіи, что говоритъ за то, что отростки отходятъ въ противоположномъ направленіи“. „Если далѣе, говорятъ они, опредѣлено какъ периферическое, такъ и центральное направленіе сердечныхъ нервовъ, то мы можемъ уже до нѣкоторой степени по положенію ядеръ опредѣлить, какое направленіе имѣютъ клѣточные отростки“. Если бы мы даже допустили, что въ *Remak'*овскихъ, *Ludwig'*овскихъ и *Bidder'*овскихъ узлахъ ядра всѣхъ нервныхъ клѣтокъ лежатъ въ одномъ направленіи, а отростки отходятъ отъ полюса клѣтки, противоположнаго полюсу, заключающему ядро, то все-таки еще было бы очень смѣлымъ дѣлать какое-либо предположеніе о направленіи къ центру или периферіи клѣточныхъ отростковъ, ибо извѣстно, какъ измѣнчивъ бываетъ ходъ клѣточныхъ отростковъ, если слѣдить за ними на болѣе или менѣе значительныхъ протяженіяхъ; какъ въ перегородкѣ сердца, такъ равно и въ симпатическихъ узлахъ граничнаго ствола, въ узлахъ легкихъ, мочевого пузыря мнѣ часто приходилось наблюдать на плоскостныхъ препаратахъ, какъ спиральный отростокъ той или другой клѣтки по окончаніи своихъ завитковъ вокругъ прямого шель въ нервномъ стволикѣ сначала въ одномъ направленіи, затѣмъ поворачивалъ въ противоположную сторону, продѣлывая это иногда нѣсколько разъ на своемъ наблюдавшемся мною нерѣдко длинномъ пути. Что же касается до прямыхъ отростковъ, то, какъ сказано, нѣкоторые, по крайней мѣрѣ, изъ нихъ на своемъ протяженіи древовидно развѣтвляются, являясь какъ бы протоплазматическими отростками, такъ что судить о ихъ направленіи тоже нельзя, руководясь этою гипотезою. Итакъ, эта гипотеза упомянутыхъ наблюдателей, не имѣя за собою фактической опоры, должна быть въ настоящее время оставлена.

Такимъ образомъ, уже изъ этого краткаго историческаго обзора можно видѣть, что вопросъ о направленіи спиральныхъ отростковъ до сихъ поръ не приобрѣлъ еще окончательнаго и согласнаго рѣшенія: ни опыты съ перерѣзкой (*Courvoisier* ³²⁾ *Bidder*) ⁴⁵⁾, ни тѣмъ болѣе чисто анатомическій путь изслѣдованія не привели авторовъ къ единомыслію по разбираемому вопросу. На основаніи своихъ послѣднихъ изслѣдованій я долженъ высказаться за невозможность рѣшенія этого вопроса во всей его цѣлости путемъ чисто анатомическимъ;

для этого необходимъ фізіологическій экспериментъ, именно, опыты съ перерѣзкою, на примѣръ *rami communicantes* и *p. vagi*, съ одной стороны, съ другой—должна придти на помощь эмбриологія. Изслѣдованія *Onodi*⁹²⁾ и новѣйшая прекрасная работа проф. *His'a*⁹³⁾, касающаяся исторіи развитія центральной и периферической нервной системы, не даютъ въ этомъ отношеніи ничего. Проф. *His*⁹³⁾ только замѣчаетъ, что отношеніе симпатическихъ гангліозныхъ клѣтокъ остается сомнительнымъ, пока исторія спиральныхъ волоконъ не будетъ прочно установлена. На первыхъ же клѣткахъ граничнаго ствола кошачьихъ зародышей онъ могъ съ увѣренностью распознать только одинъ отростокъ, который можетъ быть обращенъ то къ головному, то къ хвостовому концу, отростокъ этотъ на мѣстѣ вхожденія *rami communicantes* обыкновенно обращенъ въ сторону послѣднихъ. Анатомическіе факты, добытые мною касательно спиральныхъ отростковъ, показываютъ лишь слѣдующее: 1) въ граничной цѣпи узловъ нервныхъ клѣтки нерѣдко по нѣскольку вмѣстѣ переходятъ своими спиралями въ одинъ общій для всѣхъ нихъ осевой цилиндръ мякотнаго или безмякотнаго волокна, которое на дальнѣйшемъ своемъ протяженіи можетъ повторно дѣлиться на двѣ вѣтви (напр., Т—образно) или же на большее число вѣтвей, изъ коихъ часть опять-таки можетъ переходить въ спиральные отростки нѣсколькихъ другихъ клѣтокъ, часть же идетъ далѣе; 2) ни разу не удавалось мнѣ наблюдать перехода, геср. выхода, такихъ дѣлящихся нервныхъ волоконъ въ *rami communicantes* одноименныхъ узловъ, напротивъ того, я нерѣдко видѣлъ переходъ ихъ черезъ данный узелъ въ сосѣдніе близъ лежащіе симпатическіе узлы, гдѣ они и терялись уже изъ моихъ глазъ; 3) на симпатическихъ нервныхъ клѣткахъ, залегающихъ на протяженіи нѣкоторыхъ *rami communicantes* я постоянно наблюдалъ завороты спиральныхъ отростковъ по направленію къ одноименному узлу и даже могъ констатировать не разъ ходъ этихъ заворотившихся въ сторону симпатическаго узелка спиралей на значительномъ протяженіи внутри самого узелка; 4) на периферическихъ симпатическихъ узлахъ перегородки сердца, мочеваго пузыря и слизистой оболочки нѣба мнѣ удавалось прослѣдить спиральные отростки нѣкоторыхъ нервныхъ клѣтокъ вплоть до ихъ периферическихъ развѣтвленій въ мышцахъ перегородки предсердій, въ гладкихъ мышцахъ мочеваго пузыря и въ кровеносныхъ сосудахъ, въ послѣднемъ случаѣ въ видѣ тонкихъ варикозныхъ нитей, входившихъ въ вазомоторное сплетеніе. Изъ сказаннаго видно, что съ одной стороны въ граничной цѣпи узловъ *p. sympathici* спиральные волокна имѣютъ очень сложный ходъ, и одно микроскопическое изслѣдованіе безъ помощи фізіологическаго эксперимента не въ состояніи дать отвѣтъ на поставленный вопросъ, съ другой стороны въ нѣкоторыхъ периферическихъ узлахъ только на спираляхъ нѣкоторыхъ клѣтокъ удается доказать ихъ центрифугальное направленіе, относительно же направленія спиральныхъ отростковъ большинства клѣтокъ и здѣсь нельзя дать

какого-либо отвѣта. Такимъ образомъ, вопросъ о направленіи спиральныхъ отростковъ вообще я долженъ въ настоящее время оставить открытымъ; въ частности же, именно относительно спиральныхъ отростковъ нѣкоторыхъ клѣтокъ периферическихъ симпатическихъ узловъ, я могу высказаться съ положительностью за ихъ центрифугальный ходъ.

По вопросу о способѣ происхожденія спиральныхъ оборотовъ вокругъ прямого отростка у спиральныхъ отростковъ я не могу въ настоящее время пока высказать своего сужденія за неимѣніемъ на то положительныхъ данныхъ. Читателю придется удовлетвориться тѣми взглядами, кои существуютъ по данному вопросу въ имѣющейся уже литературѣ. *L. Beale*²⁸⁾ предполагаетъ, что число спиральныхъ оборотовъ пропорціонально возрасту клѣтки, у наиболѣе молодыхъ клѣтокъ отростки не имѣютъ спирального хода. На Figg. 32—37 Plate XXXIX изображенъ этимъ авторомъ шематически послѣдовательный ходъ образованія спиральныхъ оборотовъ. *L. Ranvier*²⁹⁾, наблюдавшій, какъ иногда нѣсколько периферическихъ нервныхъ волоконъ закручивались вокругъ другихъ сосѣднихъ нервныхъ волоконъ, объясняетъ это явленіе механическими затрудненіями для роста, тѣсною пространствомъ; правильность же, иногда чрезвычайную, (См. Pl. II Fig. 9) онъ не берется объяснить и говоритъ: „C'est, comme je vous l'ai dit, un fait bizarre“. Проф. *C. Arnstein*³⁰⁾ предполагаетъ, что возможно свести процессъ образованія спиральныхъ оборотовъ у спиральныхъ отростковъ симпатическихъ клѣтокъ на механическіе моменты. *C. Arnstein*³⁰⁾ въ работѣ своего ученика Никиты Лавдовскаго говоритъ: „я думаю, что не только исчезновеніе, но и возникновеніе спиральныхъ волоконъ можно свести на механическіе моменты; гдѣ ихъ нѣтъ, нѣтъ и спирального волокна“. „Поэтому-то находящіяся въ сердечныхъ гангліяхъ грушевидныя клѣтки наблюдаются и съ спиральнымъ волокномъ и безъ онаго“. „Если позже вырастающее волокно не встрѣчаетъ никакихъ препятствій, то дѣло не доходитъ до образованія спиральныхъ ходовъ, а уже существующіе спиральные обороты могутъ снова путемъ растяженія выровняться“. Окончательное сужденіе по этому вопросу должно быть, по моему мнѣнію, предоставлено эмбриологіи, которая, думаю, шагъ за шагомъ можетъ прослѣдить послѣдовательный ходъ образованія спиральныхъ оборотовъ у различныхъ по возрасту зародышей одного и того же животнаго (онтогенетически) и показать распространенность спиральныхъ волоконъ у нервныхъ клѣтокъ различныхъ представителей зоологической лѣстницы (филогенетически).

Если мы возьмемъ рядъ симпатическихъ узелковъ граничной цѣпи въ ихъ связи между собою и съ *rami communicantes*, а эти послѣднія въ связи съ соотвѣтствующими спинными нервными стволиками и будемъ разсматривать такой препаратъ при слабыхъ увеличеніяхъ, то находимъ между прочимъ слѣдующее: главная масса гангліозныхъ клѣтокъ расположена, конечно, въ самыхъ симпатическихъ узелкахъ,

затѣмъ попадаются, какъ одиночныя нервныя клѣтки, такъ и скопленія ихъ по протяженію симпатическихъ стволиковъ, соединяющихъ одинъ симпатическій узелокъ съ другимъ; далѣе, кучки нервныхъ клѣтокъ и одиночныя клѣтки располагаются нерѣдко и на протяженіи нѣкоторыхъ *rami communicantes*. Нервныя клѣтки, расположенныя по протяженію *rami communicantes*, залегаютъ большею частью въ глубинѣ этихъ нервныхъ стволиковъ, изрѣдка попадаютъ нервныя клѣтки, лежащія и по периферіи послѣднихъ. Иногда бываетъ такъ, что нервныя клѣтки залегаютъ на всемъ протяженіи *rami communicantes*, начиная отъ мѣста ихъ выхода изъ спинноузеловыхъ нервныхъ стволовъ и кончая мѣстомъ ихъ входа въ тотъ или другой симпатическій узелъ. Нерѣдко можно видѣть отъ 1 до 3-хъ, рѣдко болѣе гангліозныхъ клѣтокъ, заложенныхъ обыкновенно по периферіи около самого мѣста выхода *rami communicantes* изъ спинноузеловыхъ нервныхъ стволиковъ. На препаратахъ, окрашенныхъ метиленовою синью, можно легко убѣдиться подъ микроскопомъ, что клѣтки, залегающія въ *r. communicantes* и по ихъ протяженію, имѣютъ всѣ вокругкѣточную, часто густую сѣть, и снабжены двумя отростками — прямымъ и спиральнымъ; послѣдній обращенъ часто въ сторону соответствующаго симпатическаго узелка, при чемъ на нервныхъ клѣткахъ, залегающихъ въ той половинѣ *rami communicantes*, которая обращена къ симпатическому узлу, можно иногда даже наблюдать переходъ ихъ спиральныхъ волоконъ въ соответствующій симпатическій узелъ. Нервныя же клѣтки, имѣющія прямой и спиральный отростки съ вокругкѣточной сѣтью, переходящею въ спираль, суть клѣтки симпатическія, ибо въ спинноузеловыхъ нервныхъ клѣткахъ, кои я постоянно изслѣдовалъ на ряду съ симпатическими клѣтками, имѣется обыкновенно одинъ отростокъ, дѣлящійся, какъ извѣстно, Т-образно на большемъ или меньшемъ разстояніи отъ мѣста своего выхода отъ нервной клѣтки; если, какъ рѣдкое исключеніе, мнѣ и попадались въ спинныхъ узлахъ батрахій клѣтки съ двумя отростками, то никогда не наблюдались мною спиральныя обороты одного отростка вокругъ другого, главная же и характерная принадлежность симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій — вокругкѣточная нервная сѣть всегда отсутствовала на моихъ препаратахъ клѣтокъ спинныхъ узловъ батрахій, вопреки изслѣдованіямъ *Ehrlich'a*⁷⁶⁾ и частию *Aronson'a*⁷⁷⁾. По *Ehrlich'u*⁷⁶⁾, при опытахъ надъ впрыскиваніемъ въ кровь метиленовой сини, тѣла спинноузеловыхъ нервныхъ клѣтокъ амфибій обыкновенно оставались безцвѣтными, межъ тѣмъ какъ нервное волокно окрашивалось интенсивно. Переходъ нервного волокна въ гангліозную клѣтку совершался съ помощью короткаго межуточного отдѣла (*Zwischenstück*), состоящаго изъ синихъ фибриллъ, которыя оканчиваются непосредственно по вступленіи въ клѣтку. Этотъ концевой отдѣлъ (*Endstück*) оставался при издержкѣ кислорода относительно долго передуцированнымъ и затѣмъ представлялъ особенное зеленоватосинее окрашиваніе. Дальнѣй-

шія изслѣдованія, сопряженныя съ большими трудностями, показали Ehrlich'у, однако, еще нѣчто другое, именно второе, окрашенное въ интенсивно синефіолетовый цвѣтъ поверхностное окончаніе (Oberflächenendigung), представляющее модификацію того, которое найдено у sympathicus. Отъ послѣдняго это окончаніе отличается во 1) тѣмъ, что занимаетъ только небольшое пространство клѣточной поверхности, во 2) имѣетъ гораздо болѣе простое строеніе и 3) образуетъ колоссальныя варикозности и концевыя пуговки, вызывающія на клѣточной поверхности часто ясныя вдавленія. Волокна, изъ которыхъ происходитъ это окончаніе, необычайно тонки, почему Ehrlich⁷⁶⁾, какъ онъ самъ выражается, и не могъ изслѣдовать и узнать ихъ ходъ или ихъ происхожденіе. Такимъ образомъ, по Ehrlich'у⁷⁶⁾, и спинные ганглии построены подобно симпатическимъ, такъ какъ и тѣ и другіе, говоритъ онъ, имѣютъ окончаніе на поверхности клѣтокъ (Oberflächenendigung) и прямой отростокъ. Различаются же они другъ отъ друга, по его мнѣнію, рѣзко, во первыхъ, конфигураціей окончанія на поверхности клѣтокъ и, во вторыхъ, различнымъ отношеніемъ къ окраскѣ прямыхъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ тѣхъ и другихъ узловъ.

По Aronson'у⁷⁷⁾, работавшему тоже съ метиленовою синью, нервныя волокна, окрашенные этою краскою, рѣзко заканчиваются болѣею частію незначительнымъ, грушевиднымъ утолщеніемъ на остающихся безцвѣтными гангліозныхъ клѣткахъ спинныхъ узловъ кролика. Лишь на чрезвычайно хорошо удавшихся препаратахъ спинныхъ узловъ кролика этотъ авторъ открывалъ на отдѣльныхъ гангліозныхъ клѣткахъ ясныя слѣды существующаго второго поверхностнаго окончанія. Замѣчались очень тонкія синія волоконца, дѣлившіяся и переходившія въ относительно большія концевыя образованія различной формы. Это поверхностное развѣтвленіе во всякомъ случаѣ, замѣчаетъ авторъ, совершенно иного вида, чѣмъ таковое же у симпатическихъ гангліозныхъ клѣтокъ и отличается уже своей крайне малой склонностью къ воспринятію синяго красящаго вещества. Нервныхъ волоконъ, кои связываются съ этими концевыми развѣтвленіями, Н. Aronson'у⁷⁷⁾ ни разу не удалось отыскать.

На основаніи своихъ собственныхъ изслѣдованій надъ спинно-узловыми нервными клѣтками батрахій съ помощью введенія въ кровь живому животному метиленовой сини я долженъ пока придти къ слѣдующимъ заключеніямъ: осевые цилиндры нервныхъ волоконъ спинныхъ узловъ начинаютъ окрашиваться съ мѣста ихъ прохожденія чрезъ перехваты Ranvier и мѣста Т-образныхъ дѣленій, затѣмъ окраска распространяется по осевому цилиндру съ этихъ пунктовъ, кои всегда остаются интенсивнѣе окрашенными, и доходитъ вплоть до перехода нервного волокна въ клѣтку; при переходѣ въ клѣточное тѣло осевой цилиндръ является сначала въ видѣ синяго булавовиднаго утолщенія, рѣзко отграниченнаго среди безцвѣтнаго вещества клѣтки, затѣмъ по окружности этой, въ началѣ рѣзкой по своимъ очертаніямъ, синей

булавы начинаетъ появляться сначала слабая, а затѣмъ все болѣе и болѣе интензивная синяя окраска, распространяющаяся мало по малу съ этого пункта на всю клѣтку; булава исчезаетъ, какъ бы сливаясь съ остальнымъ тѣломъ клѣтки, и отростокъ клѣтки является теперь для глаза прямымъ продолженіемъ вещества клѣтки. Ни до, ни послѣ окраски клѣтокъ я ни разу не наблюдалъ какого-либо намека на вокругкѣточное концевое образованіе; всѣ клѣтки обычно являлись униполярными съ однимъ окрашивающимся отросткомъ, который можно было очень часто прослѣдить до его Т-образнаго дѣленія и даже наблюдать, если былъ взятъ цѣлый узелокъ безъ разщепленія, центральное и периферическое направленіе двухъ вѣтвей, возникшихъ путемъ дѣленія этого отростка. Въ заключеніе я долженъ сказать, что специальное изслѣдованіе спинныхъ узловъ батрахій при помощи Ehrlich'овскаго метода я принужденъ оставить до другого, болѣе благопріятнаго времени.

Такимъ образомъ, нервныя клѣтки, залегающія въ *gami communicantes* и по ихъ протяженію, принадлежатъ къ симпатическимъ нервнымъ клѣткамъ. На протяженіи спинныхъ нервныхъ стволовъ, начиная отъ мѣста отхожденія отъ нихъ *gami communicantes* до того мѣста, гдѣ залегають спинной узелъ (*ganglion intervertebrale*), встрѣчаются иногда нервныя клѣтки, одиночно лежащія, или же расположенныя группами по 2—3, рѣдко болѣе; клѣтки эти вѣдрены между нервными волокнами спинныхъ стволиковъ; относительно строенія этихъ клѣтокъ и причисленія ихъ къ спиннымъ или симпатическимъ нервнымъ клѣткамъ я, за незначительнымъ количествомъ наблюденій, сказать пока ничего не могу, кромѣ лишь того, что иногда вещество клѣтокъ окрашивалось метиленовою синью, при чемъ окрашивался ею нерѣдко и отростокъ при самомъ его выходѣ отъ клѣтки; спиральныхъ отростковъ и вокругкѣточной сѣти на этихъ клѣткахъ я не видалъ. Интересно по поводу этой послѣдней моей находки припомнить воззрѣнія *His'a* ⁹³⁾, который въ своей недавней статьѣ—„о гистогенезѣ и связи нервныхъ элементовъ“—между прочимъ говоритъ: „генетическая связь между симпатическими и спинными узлами, по моему мнѣнію, заключается не въ томъ, что симпатическіе узлы отшнуровываются отъ спинныхъ (мнѣніе *Opodì*), а въ томъ, что внутри спинныхъ узловъ образуются незрѣлые, подвижные элементы (*Keimzellen His'a*), которые перекочевываютъ оттуда въ область образующагося граничнаго ствола и лишь здѣсь превращаются въ собственно нервныя клѣтки“. На нервныя клѣтки, залегающія внутри спинныхъ нервныхъ стволиковъ, на протяженіи послѣднихъ между мѣстомъ отхожденія *gami communicantes*, съ одной стороны, и областью *ganglion intervertebrale* съ другой, можно было бы смотрѣть, принимая во вниманіе мнѣніе *His'a* ⁹³⁾, какъ на клѣтки, кои не дошли въ свое время до мѣста своего назначенія—до области симпатической системы, а оста-

новились на пути, сдѣлались тутъ осѣдлыми и развились въ настоящія нервныя клѣтки.

НѢКОТОРЫЯ ЗАМѢЧАНІЯ О СТРОЕНІИ НЕРВНЫХЪ КЛѢТОКЪ СЕРДЦА БАТРАХІЙ.

Въ 1844 году Dr. *R. Remak*⁹⁵⁾ описалъ и изобразилъ (Taf. XII Fig. 1 и 2) нервныя узлы различной величины, расположенныя по протяженію нервныхъ стволиковъ сердца телят. Въ 1848 году *C. Ludwig*¹⁵⁾, а затѣмъ въ 1852, въ 1866 и 1868 гг. *F. Bidder*^{45, 96)} описали и изобразили распреѣленіе нервовъ и нервныхъ узловъ въ сердцѣ лягушки. Какъ *Remak*, такъ и *Ludwig* не входили въ детальное описаніе строенія нервныхъ клѣтокъ, заложенныхъ на протяженіи сердечныхъ нервовъ; это послѣднее всецѣло почти принадлежитъ позднѣйшимъ наблюдателямъ. *Kölliker*³⁸⁾ описываетъ нервныя клѣтки перегородки предсердій какъ только униполярныя, несостоящія въ связи съ волокнами п. *vagi* *J. Arnold*²⁹⁾ описываетъ въ своей работѣ по гистологіи легкихъ, что нервныя клѣтки перегородки предсердій лягушки имѣютъ тоже строеніе, что и колоколовидныя образованія, заложенные въ нервныхъ стволахъ легкихъ этого животнаго. *L. Beale*²⁸⁾ описываетъ и рисуетъ (на Plate XXXIX Fig. 41 и Plate XL Fig. 42) на протяженіи нервовъ сердца *hyla viridis* нервныя клѣтки съ двумя — прямымъ и спиральнымъ — отростками. *Friedländer*³⁹⁾ описываетъ тоже прямой и спиральный отростки у нервныхъ клѣтокъ сердца лягушки. По *F. Schweigger-Seidel* въ сердцѣ лягушекъ большинство нервныхъ клѣтокъ перегородки предсердій имѣютъ прямой и спиральный отростки. Но на ряду съ такими клѣтками имѣются и биполярныя, и кромѣ того встрѣчаются еще и своеобразныя по своему взаимному расположенію нервныя клѣтки, именно: двѣ грушевидныхъ клѣтки лежатъ въ общей оболочкѣ, прикасаясь другъ къ другу своими плоскими поверхностями, между тѣмъ какъ отъ заостренныхъ концовъ отходятъ нервныя волокна, идущія по противоположному направленію. Спиралей въ этихъ случаяхъ не имѣется. Цѣлый рядъ работъ, очень цѣнныхъ по своему значенію относительно иннерваціи сердца различныхъ позвоночныхъ, въ томъ числѣ и лягушки, былъ представленъ проф. *И. М. Догелемъ*^{58, 62, 68, 86)}; относительно нервныхъ клѣтокъ, заложенныхъ въ сердцѣ лягушки, названный авторъ между прочимъ говоритъ, что клѣтки эти униполярны и имѣютъ лишь прямой отростокъ, спиральныхъ отростковъ, по его мнѣнію, не существуетъ, а если на нѣкоторыхъ препаратахъ и можно замѣтить спиральныя нити, то онѣ ничто-иное, какъ складки соединительнотканной капсулы, облекающей и клѣточный отростокъ. *L. Ranvier*^{61, 70)} въ *sinus venosus* и перегородкѣ предсердій видѣлъ, что нервныя клѣтки, разбросанно лежащія на протяженіи идущихъ

тамъ нервовъ, снабжены прямымъ и спиральнымъ отростками; что же касается до нервныхъ клѣтокъ Биддеровскихъ узловъ, то онъ говоритъ въ 1-й работѣ ⁶¹⁾, что онъ не можетъ рѣшительно сказать, имѣютъ или нѣтъ эти клѣтки спиральные отростки. Въ другой же своей работѣ ⁷⁰⁾ онъ говоритъ что у батрахій и кролика существуютъ въ сердцѣ по крайней мѣрѣ два рода нервныхъ клѣтокъ: однѣ, принадлежащія главнымъ образомъ симпатической системѣ, изобилуютъ въ предсердіяхъ, другія, относящіяся къ системѣ цереброспинальной, превалируютъ въ желудочкѣ. Въ Биддеровскихъ узлахъ, по *Ranvier*, превалируютъ веретенovidныя клѣтки, имѣющія два отростка, идущіе съ противоположныхъ полюсовъ. По *Ferdinand Klug*'у ⁶⁹⁾ нервныя клѣтки сердца амфибій униполярны съ блѣднымъ отросткомъ, биполярныя клѣтки крайне рѣдко наблюдаются. По мнѣнію *F. Klug*'а спиральныхъ волоконъ здѣсь не имѣется, а то, что представляется таковыми, есть лишь искусственное явленіе, происходящее отъ обработки и препаровки. *Dr. Vignal* ⁶⁵⁾, занимавшійся вопросомъ о распредѣленіи и строеніи нервныхъ клѣтокъ въ сердцѣ различныхъ позвоночныхъ, начиная съ рыбъ и оканчивая человѣкомъ, говоритъ по поводу нервныхъ клѣтокъ сердца лягушекъ и жабъ между прочимъ, что въ сердцѣ этихъ животныхъ различаются двоякаго рода нервныя клѣтки: клѣтки съ двумя отростками — прямымъ и спиральнымъ, — принадлежащія системѣ симпатической и залегающія главнымъ образомъ въ sinus venosus и въ перегородкѣ на протяженіи нервныхъ стволиковъ, прочія же клѣтки, отличающіяся отсутствіемъ спиральныхъ волоконъ, принадлежатъ системѣ цереброспинальной и заложены главнымъ образомъ въ atrio-ventricular'ныхъ узлахъ Биддера. По *Th. von Orenschowski* ⁷³⁾, изслѣдовавшему нервныя окончанія въ сердцѣ лягушки, ящерицы, тритона, морской свинки, кролика, бѣлой мыши и у дѣтей, гангліозныя клѣтки были униполярны или снабжены спиральнымъ отросткомъ. Въ работѣ *Kazem-Bek*'а, вышедшей изъ лабораторіи проф. *И. М. Догеля*, между прочимъ говорится о строеніи нервныхъ клѣтокъ сердца лягушекъ (*Rana esculenta et temporaria*) слѣдующее: „я долженъ напротивъ, говорить Каземъ-Бекъ, выставить на видъ, что въ сердцѣ лягушекъ существуютъ лишь нервныя клѣтки съ однимъ прямымъ отросткомъ, состоящимъ изъ цѣлаго пучка тончайшихъ волоконъ, какъ это уже описано *И. Догелемъ*“. „Если и наталкиваешься иногда на нервныя клѣтки, которыя кажутся имѣющими, кромѣ прямого, еще спиральный отростокъ, то это только кажущееся, ибо здѣсь складки нервной оболочки вводятъ въ заблужденіе, принимая такія, неимѣющія ничего общаго съ нервами, формы. *Ehrlich* ⁷⁶⁾ въ 1886 году, при своихъ работахъ съ инфузіею метиленовой сини въ кровеносные сосуды живой лягушки, упоминаетъ между прочимъ вскользь и объ окраскѣ на поверхности нервныхъ клѣтокъ перегородки предсердій открытой имъ концевой нервной сѣти, при чемъ считаетъ эту сѣть за характерную для симпатическихъ клѣтокъ.

Aronson ⁷⁷⁾ уже подробнѣе останавливается на строеніи нервныхъ клѣтокъ сердца лягушки и кролика. По *Aronson*'у ⁷⁷⁾ въ перегородкѣ предсердій лягушки окрашиваются метиленовою синью въ прекрасный синій цвѣтъ нервныя волокна, а связанные съ ними гангліозныя клѣтки снабжены яснымъ концевымъ нервнымъ развѣтвленіемъ на ихъ поверхности. Въ Биддеровскихъ узлахъ *Aronson* ни разу не могъ открыть и слѣда концеваго аппарата на поверхности клѣтокъ. Эти клѣтки такимъ образомъ, говоритъ авторъ, во всякомъ случаѣ не принадлежатъ къ симпатической системѣ. Проф. *C. Arnstein* ⁷⁸⁾, производившій въ 1886 и 1887 годахъ совмѣстно со мною опыты съ инфузіею метиленовой сини живымъ лягушкамъ, говоритъ, между прочимъ, по поводу нервныхъ клѣтокъ сердца лягушекъ, что нервныя клѣтки имѣютъ здѣсь тоже строеніе, что и симпатическія нервныя клѣтки вообще у этихъ животныхъ, что не всѣ клѣтки имѣютъ здѣсь спирали (на аортѣ, на примѣръ), что онъ уже давно видѣлъ въ перегородкѣ предсердій изолированно лежавшія униполярныя и биполярныя клѣтки, отростки коихъ можно было прослѣдить какъ къ периферіи—вплоть до мышцъ, такъ и къ центру—до ближайшаго нервного стволика. При работѣ съ метиленовою синью оказалось, что периферически идущій, дѣлящійся отростокъ связанъ съ гангліозною клѣткою при помощи поверхностной вокругкѣточной сѣти. Въ другомъ своемъ сообщеніи *C. Arnstein* ⁷⁹⁾ на ряду съ нервными клѣтками, имѣющими прямой и спиральный отростки, описываетъ униполярныя, биполярныя и даже мультиполярныя клѣтки въ перегородкѣ предсердій лягушекъ. Авторъ на основаніи приводимыхъ имъ данныхъ говоритъ: „мы думаемъ, что привели такимъ образомъ доказательство въ пользу того, что отростки нервныхъ клѣтокъ въ стѣнкѣ предсердій стоятъ въ связи съ мускулатурою; это относится какъ къ униполярнымъ, такъ биполярнымъ, и мультиполярнымъ клѣткамъ“. Но кромѣ отростка, идущаго къ мышцамъ, каждая изъ этихъ клѣтокъ обладаетъ еще по крайней мѣрѣ однимъ отросткомъ, идущимъ въ нервный стволикъ и тамъ теряющимся отъ глазъ наблюдателя“. *Alexis Smirnow* ⁸⁰⁾ описываетъ и изображаетъ нервныя клѣтки изъ перегородки предсердій лягушекъ и жабы обыкновенной; по его мнѣнію, въ перегородкѣ предсердій упомянутыхъ животныхъ находятся какъ клѣтки съ спиральнымъ и прямымъ отросткомъ, такъ и клѣтки биполярныя, одинъ изъ отростковъ коихъ идетъ въ нервный стволикъ, а другой къ мышцамъ, гдѣ и распредѣляется, развѣтвляясь на все болѣе и болѣе тонкія нити. При обработкѣ метиленовою синью ему удалось получить на клѣткахъ перегородки сердца лягушекъ окрашенный въ синій цвѣтъ спиральный отростокъ съ его вокругкѣточною нервною сѣтью; кромѣ того, на Fig. 18 Taf. XXV онъ изображаетъ нервную клѣтку изъ перегородки предсердій лягушки съ однимъ окрашеннымъ метиленовою синью отросткомъ, переходящимъ въ вокругкѣточную, не вполне окрашенную сѣть; этотъ отростокъ не имѣетъ спиральныхъ оборотовъ вокругъ прямого отростка, который за неясностью контуровъ не былъ изобра-

женъ, хотя и былъ виденъ, но не ясно на препаратѣ; по своей связи съ вокругкѣточной сѣтью этотъ окрашенный синью отростокъ аналогиченъ спиральному; онъ, какъ видно на рисункѣ, идетъ къ мышцамъ перегородки, дѣлясь на двѣ тонкихъ нити, переходящихъ въ варикозныя волокна, прилежащія къ мышечнымъ кѣткамъ. Въ недавней своей работѣ проф. И. М. Догель⁸⁶⁾, работавшій со студентомъ Тюмянцевымъ⁸⁶⁾, остается по отношенію къ существованію спиральныхъ нервныхъ отростковъ, какъ уже было сказано мною, при прежнемъ своемъ мнѣніи; что же касается до вокругкѣточной сѣти, то онъ хотя и видѣлъ эту сѣть на нервныхъ кѣткахъ перегородки предсердій лягушекъ, но, конечно, не ставитъ ее въ связь со спиральными отростками, существованіе коихъ отрицаетъ, а думаетъ видѣть въ ней сѣть изъ тончайшихъ, окрашенныхъ метиленовою синью нитей, кои продолжаются въ прямомъ или спиральномъ направленіи въ прямой отростокъ нервной кѣтки.

По моимъ изслѣдованіямъ оказывается, что громадное большинство кѣтокъ сердца амфибій (*R. tempor.* и *R. esculenta*) принадлежитъ по строенію къ симпатическимъ нервнымъ кѣткамъ, ибо у нихъ имѣются прямой и спиральный отростки и вокругкѣточная нервная сѣть. Кѣтки биполярныя, въ особенности же мультиполярныя принадлежатъ къ очень рѣдкимъ образованіямъ. Что касается до открытій И. М. Догеля⁸⁸⁾ нервныхъ кѣтокъ въ самомъ желудочкѣ сердца, ниже Биддеровскихъ узловъ, то я съ удовольствіемъ подтверждаю эту цѣнную находку уважаемаго профессора и вопреки заявленію проф. Гойера⁸⁷⁾, который говоритъ: „Догель и Опенговскій нашли у лягушекъ узлы въ верхней части стѣнки желудочковъ; но ихъ наблюденія не оправдываются (Ремакъ, Секъ, Келликеръ, Фридендеръ)“. Изъ этой цитаты не видно, чтобы проф. Гойеръ самъ, на основаніи своихъ изслѣдованій, вывелъ это заключеніе; напротивъ того, онъ приводитъ въ подтвержденіе своихъ словъ имена другихъ авторовъ, авторовъ, сдѣлавшихъ свои наблюденія раньше вышеприведеннаго открытія проф. Догеля и не видѣвшихъ того, что онъ первый увидалъ. На препаратахъ сердца лягушки, обработанныхъ смѣсью осміевою и уксусной кислотъ или же просто $\frac{1}{2}$ — 1 % растворомъ уксусной кислоты, можно убѣдиться, какъ отъ Биддеровскихъ узловъ, именно отъ нижней, обращенной къ желудочку ихъ части, отходятъ тонкіе нервныя стволы, состоящіе большею частію изъ безмякотныхъ нервныхъ волоконъ и лишь съ небольшою примѣсью мякотныхъ; эти стволы идутъ къ желудочку и, вѣтвясь, распредѣляются въ послѣднемъ, частію по внутренней поверхности подъ эндокардомъ, частію же залегаютъ въ мышцахъ сердца. Если слѣдить за этими отходящими отъ Биддеровскихъ узловъ стволами, то легко можно замѣтить уже при 4-й, особенно при 5-й системѣ и ок. 3 Hartnacka, что по ихъ протяженію залегаютъ мѣстами нервныя кѣтки, то въ видѣ одиночныхъ кѣтокъ, то скопленіями изъ 2 — 3 и болѣе кѣточекъ.

Такія одиночныя нервныя клѣтки и цѣлыя маленькіе нервныя узелки встрѣчаются приблизительно въ верхней трети желудочка. Строеніе этихъ клѣтокъ, къ сожалѣнію, мною достаточно не изучено, ибо метиле-новая синь не дала мнѣ въ этомъ отношеніи ничего. На клѣткахъ, входящихъ въ составъ *ganglia ventricularia* J. Dogiel'я, мнѣ не удалось получить окраски ни вокругкѣточной сѣти, ни отростковъ. На осмие-выхъ препаратахъ я видѣлъ у этихъ клѣтокъ одинъ только отростокъ, довольно толстый и прямой. Вообще же я долженъ сказать, что строеніе этихъ клѣтокъ требуетъ дальнѣйшихъ изслѣдованій. Что касается до нервныхъ клѣтокъ, входящихъ въ составъ *Remack'овскихъ* узловъ (*plexus gangliosus*), *Ludwig'овскихъ* и *Bidder'овскихъ*, то какъ сказано, громадное большинство — почти всѣ клѣтки, при удачной окраскѣ синью оказываются имѣющими два отростка—прямой и спиральный—и вокругкѣточную, часто очень сложную, густую нервную концевую сѣть, переходящую въ спиральный отростокъ. Обычно окраска синью ограничивается лишь вокругкѣточной сѣтью, нитями, отходящими отъ нея (*rami communicantes et f. aberrantes*) и спиральнымъ отросткомъ, но иногда окрашивается и тѣло клѣтки вмѣстѣ съ прямымъ отросткомъ, при чемъ, если окраска вещества клѣтки не очень интенсивна, то видна бываетъ при этомъ и вокругкѣточная сильнѣе окрашенная сѣть; однимъ словомъ, получается окраска всѣхъ поименованныхъ составныхъ частей нервной клѣтки и, благодаря различной интенсивности этой окраски у сказанныхъ составныхъ клѣточныхъ элементовъ, эти послѣдніе выдѣляются довольно ясно одни передъ другими. На прилагаемой таблицѣ, ради примѣра, изображены мною 3 нервныя клѣтки изъ Биддеровскихъ узловъ, да одна нервная клѣтка, заложенная въ нервномъ стволикѣ перегородки предсердій (изъ *Ludwig'овскихъ* узловъ), изъ *Remack'овскихъ* узловъ я не изобразилъ ни одной нервной клѣтки, ибо это было бы лишь почти повтореніемъ уже изображеннаго. Фиг. 10, 11 и 12 изображаютъ нервныя клѣтки изъ Биддеровскихъ узловъ. На фиг. 10 читатель видитъ чрезвычайно густую нервную концевую перицеллюлярную сѣть, состоящую изъ различной толщины варикозныхъ волоконцевъ; варикозныя утолщенія имѣютъ различную величину и большею частію овальной формы; изъ вокругкѣточной сѣти, залегающей, какъ и всегда, подъ капсулою клѣтки на поверхности протоплазмы, развивается тонкій спиральный отростокъ, дѣлающій значительное количество спиральныхъ оборотовъ у мѣста выхода прямого отростка отъ тѣла клѣтки и частію по ходу этого отростка; затѣмъ спиральные обороты прекращаются и спиральное волокно ложится рядомъ съ прямымъ. Кромѣ спиральнаго волокна изъ вокругкѣточной сѣти исходятъ еще нервныя волокна, изъ коихъ одно прободаетъ капсулу клѣтки и идетъ въ сторону отъ своей клѣтки, служа, вѣроятно, для соединенія этой нервной клѣтки съ другою такою же (*ramus communicans*); второе нервное волокно, идущее изъ вокругкѣточной сѣти, идетъ внутри спиральныхъ оборотовъ вмѣстѣ съ прямымъ отросткомъ, на который налегаетъ, это воло-

конце на своемъ дальнѣйшемъ протяженіи вѣтвится, образуя 3 вѣточки; какъ само волокно, такъ и его вѣточки варикозны; это послѣднее волокно принадлежитъ къ числу тѣхъ, кои названы Retzius'омъ „fibrilli aberrantes“. Клѣточное тѣло, прямой, спиральный отростки и fibrillus aberrans заключены въ соединительнотканную капсулу. Тѣло клѣтки, ядро ея, капсула съ ея ядрами, изъ коихъ видно на рисункѣ только одно, и прямой отростокъ не окрашены метиленовою синью. Прямой отростокъ несравненно толще спиральнаго отростка и f. aberrans. На фиг. 11 спиральный отростокъ не образуетъ спиральныхъ оборотовъ вокругъ прямого отростка; его обороты начинаются уже вокругъ основанія клѣтки и оканчиваются тамъ; вокругъ клѣточная сѣть здѣсь не вполне окрашена и волокна, ее составляющія, какъ бы обрываются, образуя свободные концы вслѣдствіе недоокраски. Особенный интересъ представляетъ клѣтка на фиг. 12; у этой клѣтки 3 отростка: одинъ толстый, неокрашенный прямой и 2 окрашенныхъ синью отростка, изъ которыхъ одинъ толще другого; болѣе тонкій спирально извивается вокругъ болѣе толстаго; оба эти отростка переходятъ въ лежащую на поверхности клѣтки варикозную нить, образующую петлю на поверхности клѣточной протоплазмы; варикозности этой нити поражаютъ своею величиною и напоминаютъ собою тѣ варикозности, кои описываетъ и считаетъ характерными Ehrlich для нитей концевыхъ нервныхъ образований на поверхности спинноузло-выхъ клѣтокъ. У всѣхъ 3-хъ описанныхъ мною клѣтокъ, залегавшихъ въ Биддеровскихъ узлахъ, спиральные отростки, на сколько ихъ можно было прослѣдить, шли въ сторону желудочка. На золоченыхъ препаратахъ перегородки предсердій лягушки тоже громадное большинство нервныхъ клѣтокъ оказывается съ двумя отростками: прямымъ и спиральнымъ. На тщательныхъ разщеплахъ Биддеровскихъ узловъ, обработанных ClAu по способу Löwit'a, я могъ убѣдиться, что почти всѣ, если только не всѣ, нервныя клѣтки, входящія въ составъ этихъ узловъ, имѣли каждая по 2 отростка: одинъ—прямой, другой—спирально извивающійся вокругъ прямого. На фиг. 6 представленъ одинъ изъ двухъ нервныхъ стволиковъ — вѣтвей n. vagi — перегородки предсердія лягушки; стволикъ этотъ состоитъ изъ безмякотныхъ волоконъ съ незначительною примѣсью мякотныхъ; на рисункѣ нарисована только небольшая часть нервныхъ волоконъ въ виду того, чтобы не затемнить картину; въ виду частію этого же, частію изъ практическихъ расчетовъ, не нарисованы вокругъ клѣточные сѣти и спиральные отростки у нервныхъ клѣтокъ, кромѣ только одной клѣтки, которая составляетъ, такъ сказать, центръ тяжести этого рисунка и къ описанію коею я перехожу. На этой нервной клѣткѣ, залегающей въ стволикѣ, видна ясно выраженная сѣть, сравнительно очень несложная, сѣть, состоящая изъ очень тонкихъ варикозныхъ ниточекъ, переходящихъ въ спиральное волокно, дѣлающее три оборота вокругъ неокрашеннаго прямого отростка, послѣ чего спираль идетъ сначала

въ одну сторону по направленію къ Ремаковскимъ узламъ, а затѣмъ загибается и направляется въ сторону, противоположную первой— по направленію къ узламъ Bidder'a. Этотъ примѣръ измѣненія направленія въ ходѣ клѣточныхъ отростковъ на ихъ протяженіи, повторяющійся еще разъ, долженъ служить предостереженіемъ для такихъ гипотезъ, какъ разобранныя мною выше гипотеза *Tumänzew'a*⁸⁶⁾ и проф. *I. Dogiel'a*⁸⁶⁾.

Въ предсердіяхъ лягушки имѣются тоже нервныя стволики, идущіе изъ перегородки; на протяженіи этихъ стволиковъ я видѣлъ скопленія нервныхъ клѣтокъ и одиночныя клѣтки, кои относились къ окраскѣ метиленовою синью такъ же, какъ и клѣтки перегородки предсердій, т. е. показывали вокругкѣлочную нервную сѣть, спиральный и прямой отростки. Такимъ образомъ, почти всѣ нервныя клѣтки *Remak'*овскихъ, *Ludwig'*овскихъ, *Bidder'*овскихъ узловъ и нервныя клѣтки стѣнки самыхъ предсердій представляются по своему строенію симпатическими; клѣтки же *Dogiel'*евскихъ ганглій желудочка остаются пока по своему строенію для меня неизвѣстными и при дальнѣйшемъ описаніи я долженъ ихъ оставить въ сторонѣ. Что же касается до биполярныхъ и мультиполярныхъ клѣтокъ перегородки предсердій, то онѣ наблюдались мною, какъ рѣдкіе экземпляры, на препаратахъ обработанныхъ осміемъ, уксусной кислотой съ осміемъ и въ особенности хлористымъ золотомъ; на препаратахъ же съ метиленовою синью мнѣ не удавалось ихъ подмѣтить. Интересно слѣдующее обстоятельство: мультиполярныя клѣтки *Auerbach'*ова и *Meissner'*ова сплетенія желудочнокишечнаго канала лягушекъ, крысъ, собакъ и кошекъ окрашиваются очень легко метиленовою синью и очень интенсивно; въ перегородкѣ предсердій то же имѣются мультиполярныя клѣтки, хотя, какъ сказано, наблюдаются лишь изрѣдка, при чемъ на метиленовыхъ препаратахъ мнѣ не удавалось ни разу ихъ подмѣтить. Отъ чего это зависѣло, сказать безъ предположеній не умѣю.

Нервныя клѣтки сердца лягушекъ залегаютъ то въ самыхъ нервныхъ стволикахъ, то болѣе или менѣе тѣсно прилегаютъ къ нимъ (*I. Dogiel*, *L. Ranvier*, *Kasem-Beck*), при чемъ иногда нѣкоторыя клѣтки лежатъ на такомъ значительномъ разстояніи отъ тѣхъ стволиковъ, въ кои входятъ ихъ отростки, что ихъ можно считать почти одиночно лежащими клѣтками. Особенно интересными по сравнительной легкости для наблюденій представляются, именно, лежащія по периферіи и особенно вдали отъ своихъ нервныхъ стволиковъ клѣтки. На основаніи изслѣдованія такихъ нервныхъ клѣтокъ изъ перегородки предсердій на препаратахъ, обработанныхъ метиленовою синью, я получалъ нерѣдко интересныя данныя по структурѣ указанныхъ клѣтокъ. На особенно удачныхъ препаратахъ всѣ такія клѣтки имѣли окрашенными вокругкѣлочную сѣть и спиральный отростокъ, на нѣкоторыхъ изъ такихъ клѣтокъ можно было видѣть нервныя ниточки, отходившія отъ вокругкѣлочной сѣти, изъ коихъ нѣкоторыя шли внутри спиральныхъ оборотовъ спи-

рального отростка (*fibrilli aberrantes Retzius'a*) и скоро терялись изъ глазъ наблюдателя, другія же какъ бы прободали соединительнотканную капсулу нервной клѣтки и шли или отъ одной нервной клѣтки къ другой, переходя то въ вокругкѣточную сѣть этой другой клѣтки, то въ ея спиральное волокно (*rami communicantes*), или терялись въ окружающей ткани, развѣтвляясь иногда на тончайшія волоконца. Нѣкоторыя изъ такихъ, продобавшихъ капсулу клѣтки, нервныхъ ниточекъ тянулись къ сердечнымъ мышцамъ, гдѣ развѣтвлялись и переходили въ густое, можетъ быть, сплетеніе, можетъ быть, сѣть изъ тончайшихъ варикозныхъ фибрилль, прилегавшихъ къ мышечнымъ волокнамъ и оплетававшихъ ихъ. Такимъ образомъ, гипотеза *Ranvier* относительно возможности существованія соединяющихъ нитей между нервными клѣтками сердца пріобрѣтаетъ на основаніи моихъ наблюденій значеніе факта. Далѣе, изъ только что сказаннаго мною видно, что прободающія капсулу клѣтки нервныя нити не могутъ считаться у каждой клѣтки комиссуральными для клѣтокъ нитями: для однѣхъ клѣтокъ онѣ могутъ имѣть значеніе межкѣточныхъ комиссуръ, для другихъ же онѣ могутъ имѣть иное значеніе, какъ, напримѣръ, нервныхъ нитей, идущихъ къ периферическимъ органамъ, какъ то: къ мышцамъ сердца. Прямой отростокъ такихъ, лежащихъ близь стволика, клѣтокъ иногда тоже окрашивался, хотя и слабѣе спиральнаго, метиленовою синью, при этомъ замѣчалось, что онъ шелъ въ нервный стволикъ, гдѣ и терялся среди другихъ окрашенныхъ элементовъ; спиральный отростокъ тоже, обыкновенно, направлялся въ тотъ же нервный стволикъ, подвергаясь тамъ той же участи по отношенію къ наблюдателю, что и прямой; но разъ или два мнѣ удалось видѣть, какъ спиральный отростокъ нервной клѣтки перегородки дѣлился внутри нервного стволика на 2 вѣтви, шедшія по разнымъ направленіямъ. Но направленіе въ нервный стволикъ спиральнаго отростка не есть правило. Бываетъ, хотя и очень рѣдко, такъ, что спиральный отростокъ нервной клѣтки предсердій направляется къ мышцамъ сердца, какъ это уже было мною указано въ прежней моей работѣ⁸⁵).

Въ заключеніе этого отдѣла замѣчу, что спиральныя волокна нервныхъ клѣтокъ сердца принадлежатъ къ однимъ изъ самыхъ тонкихъ нервныхъ волоконъ симпатической нервной системы лягушки.

II.

Къ вопросу о фибриллярномъ строеніи осевыхъ цилиндровъ периферическихъ нервныхъ волоконъ и нервныхъ клѣтокъ.

А) ЛИТЕРАТУРА ВОПРОСА.

Уже *Remak* ⁴⁾, которому мы собственно обязаны дѣйствительнымъ открытіемъ осевого цилиндра (*Primitivband*) въ нервныхъ волокнахъ, замѣчаетъ въ 1837 году, dass „das Primitivband sich meist so darstelle, als wäre es aus sehr feinen, soliden Fäserchen zusammengesetzt, die in ihrem Verlaufe zuweilen zu kleinen Knötchen anschwellen“. Спустя 25 лѣтъ послѣ *Remak*’овскаго открытія, *M. Schultze* ⁹⁸⁾, въ 1862 году, изслѣдуя строеніе слизистой оболочки носа у рыбъ, амфибій, птицъ и млекопитающихъ, говоритъ: „Во всякомъ случаѣ моими наблюденіями прочно установлено, что обонятельныя нервныя волокна млекопитающихъ, какъ и остальныхъ рассмотрѣнныхъ до сихъ поръ мною животныхъ, распадаются на тончайшія фибриллы, что уже и по протяженію примитивныхъ волоконъ можно замѣтить намеки на фибриллярное строеніе, и что, наконецъ, примитивныя волокна, подобно примитивнымъ пучкамъ волоконъ, при своемъ происхожденіи изъ *bulbus olfactorius* состоятъ изъ волоконъ, имѣющихъ такую же тонкость, какъ и тѣ фибриллы, на которыя вторично распадаются нервы у периферіи“. Далѣе, въ примѣчаніи къ стр. 66, *M. Schultze* предполагаетъ, что и осевой цилиндръ мякотныхъ волоконъ тоже не столь просто построенъ, какъ это предполагали въ его время, но ему всежь-таки не удалось видѣть несомнѣннаго фибриллярнаго строенія на такихъ осевыхъ цилиндрахъ. *Frommann* ⁹⁹⁾ подмѣтилъ на серебрянныхъ препаратахъ фибриллярное строеніе осевого цилиндра, а на свѣжихъ препаратахъ ганглиозныхъ клѣтокъ видѣлъ рѣзко выраженную струйчатость въ клѣточныхъ отросткахъ и по периферіи самыхъ клѣтокъ.

Въ 1868 году *M. Schultze*⁴⁴⁾ изображаетъ и описываетъ фибриллярную структуру не только осевыхъ цилиндровъ безмякотныхъ нервныхъ волоконъ, но и покрытыхъ мякотью, каковы осевоцилиндрическіе отростки *Deiters'a*, далѣе онъ изображаетъ такую же фибриллярную структуру у гангліозныхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ въ *p. acusticus* щуки, въ нервныхъ клѣткахъ центральной нервной системы электрическаго ската и въ нервныхъ клѣткахъ спиннаго мозга рога-таго скота. Послѣ *Remak'a* безспорно первое мѣсто въ литературѣ по данному вопросу принадлежитъ *Max Schultze*, обстоятельно и прочно установившему струйчатое строеніе осевого цилиндра, нервныхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ и распространившему это открытіе на всѣ классы позвоночныхъ животныхъ.

*G. Schwalbe*⁴¹⁾ подтверждаетъ взгляды *M. Schultze*, какъ это видно изъ стр. 50 и изъ рис. 15 Taf. IV. Онъ признаетъ фибриллярное строеніе нервныхъ отростковъ и такое же строеніе нервныхъ клѣтокъ. Послѣ появленія работъ *M. Schultze* цѣлый рядъ изслѣдователей занялся провѣркою его наблюденій и направилъ свой взоръ на строеніе основной составной части нервныхъ волоконъ. *H. D. Schmidt*¹⁰⁰⁾ на основаніи серебрёнія пришелъ къ тому заключенію, что осевой цилиндръ состоитъ изъ расположенныхъ рядами маленькихъ зернышекъ, связанныхъ гіалиновымъ веществомъ въ фибриллы, кои, въ свою очередь, будучи соединены между собою этимъ же веществомъ, своею совокупностью составляютъ осевой цилиндръ. *M. J. Dietl*¹⁰¹⁾ высказывается за фибриллярное строеніе гангліозныхъ клѣтокъ и за кистевидное распадёніе на волокна осевого цилиндра при переходѣ его въ вещество нервныхъ клѣтокъ. *Arndt*⁸⁴⁾ признаетъ структуру симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ очень сложной, въ общемъ же — зернисто-волокнистой. *Axel Key*⁵⁷⁾ и *G. Retzius*⁵⁷⁾ высказываются въ смыслѣ *Schmidt'a* о строеніи осевого цилиндра въ симпатическихъ узлахъ человѣка. Послѣ уплотненія въ слабомъ растворѣ осміевои кислоты наружный видъ осевого цилиндра остается почти тотъ же, что и въ свѣжемъ состояніи, но окраска становится нѣсколько темнѣе и т. д. Мѣстами выступаетъ, однако, въ его веществѣ болѣе или менѣе ясно слабая, продольная исчерченность. При сильныхъ увеличеніяхъ и тщательномъ разсматриваніи замѣчается, что эта исчерченность главнымъ образомъ составляетъ слѣдствіе маленькихъ блестящихъ зернышекъ, вѣдренныхъ въ однородное вещество. Эти-то зернышки расположены тѣсно одно около другаго продольными рядами (Taf. VIII. Fig. 1—2); гомогенные промежутки между этими рядами зернышекъ и являются какъ не ясно выступающія фибриллы; совершенно опредѣленной фибриллярной дифференцировки мы ни разу не могли наблюдать въ осевыхъ цилиндрахъ нервныхъ стволовъ. На страницѣ же 96-й той же работы относительно спинныхъ нервовъ позвоночныхъ вообще, кромѣ человѣка, эти авторы говорятъ: „общій видъ осевыхъ цилиндровъ очень напоминаетъ высказанное *M. Schultze*мъ предположеніе о строеніи ихъ вообще, а именно, они состоятъ изъ тонкихъ, вѣдренныхъ въ

въ зернистое вещество фибрилль. У *Petromyzon* (Neunauge) (Taf. XI, Fig. 2 a) они и изображаютъ это фибриллярное строеніе осевого цилиндра, при чемъ фибриллы, или гомогенныя тонкія нити, заложены въ зернистое, протоплазмоподобное вещество. *H. Kuhnt*¹⁰²⁾ рассматриваетъ вещество осевого цилиндра, какъ гомогенное, не то твердое, не то мягкое (*festweich*). *Рудановскій*¹⁰³⁾ высказывается скорѣе за жидкое агрегационное состояніе вещества осевого цилиндра. *E. Fleischl*¹⁰⁴⁾ высказывается за жидкое или почти жидкое агрегационное состояніе осевого цилиндра. Профессоръ *Franz Boll*¹⁰⁵⁾ говоритъ: „осевой цилиндръ обладаетъ почти жидкимъ агрегационнымъ состояніемъ, приводя въ пользу этого 1) молекулярное движеніе, наблюдавшееся въ свѣжихъ волокнахъ электрическаго нерва *Torpedo* и 2) наступающее на глазахъ наблюдателя сгущеніе въ формѣ сердцевидны пера на нервахъ, изслѣдуемыхъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли“. „Оба факта не допускаютъ иного объясненія, говоритъ авторъ, какъ то, что вещество осевого цилиндра въ свѣжемъ состояніи жидко или же полужидко и во всякомъ случаѣ *intra vitam* и во время прижизненныхъ процессовъ не имѣетъ фибриллярнаго строенія и т. д.“. „Что это жидкое содержимое осевого цилиндра заключено въ особую оболочку, за то говорятъ легко наблюдаемыя на обработанныхъ дистиллированной водой нервныхъ волокнахъ капли, выступающія изъ свободнаго конца жидкаго осевого цилиндра. Наконецъ, въ 1878 году *Hans Schultze*¹⁰⁶⁾ занялся подробною и тщательною провѣркою данныхъ, добытыхъ *Max Schultze* относительно фибриллярнаго строенія осевого цилиндра нервныхъ волоконъ и нервныхъ клѣтокъ. *Hans Schultze* пришелъ на основаніи своихъ изслѣдованій къ слѣдующему заключенію: „съ помощью самыхъ различныхъ реагентовъ, говоритъ онъ, мнѣ удалось разложить на фибриллы какъ осевой цилиндръ мякотныхъ нервныхъ волоконъ, такъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, и тѣла гангліозныхъ клѣтокъ позвоночныхъ; я долженъ, потому, считать за въ высшей степени вѣроятное, что эти примитивныя фибриллы соотвѣтствуютъ прижизненному преформированному форменному элементу“. Далѣе авторъ говоритъ: „въ видѣ намековъ я видѣлъ фибриллярное строеніе и на живыхъ волокнахъ“. Подобное же фибриллярное строеніе описываетъ *Hans Schultze* въ осевыхъ цилиндрахъ, нервныхъ клѣткахъ и ихъ отросткахъ у безпозвоночныхъ животныхъ. *Th. W. Engelmann*¹⁰⁷⁾, высказываясь за то, что осевой цилиндръ не есть непрерывное образованіе, между прочимъ высказывается на основаніи серебряныхъ препаратовъ за фибриллярное строеніе осевого цилиндра. *L. Ranvier*⁹⁴⁾ тоже рѣшительно заявляетъ себя сторонникомъ фибриллярнаго строенія осевого цилиндра и говоритъ, что на поперечныхъ разрѣзахъ ствола электрическихъ нервовъ *Torpedo* осевые цилиндры представляются точечными. *Ал. Пор. Сизовъ*¹⁰⁸⁾ въ своей прекрасной работѣ о слуховомъ органѣ ганойдныхъ рыбъ между прочимъ говоритъ, что на осевой цилиндръ слѣдуетъ смотрѣть, какъ на пучекъ фибрилль, замкнутый въ

оболочкѣ и суспендированный въ жидкости; на Fig. 18 Taf. XXIV онъ изображаетъ изолированное нервное волокно изъ *ramulus ampullae frontalis* и говоритъ на основаніи этого рисунка, по моему мнѣнію, вполне справедливо относительно работъ *Franz Boll*'я, что данныя, приводимыя *Boll*'емъ по структурѣ осевого цилиндра, въ лучшемъ смыслѣ говорятъ только за то, что внутри осевоцилиндрической оболочки находится жидкость; существованіе же фибрилль картинами, изображаемыми *Boll*'емъ, никоимъ образомъ не отрицается. На мѣстахъ разрыва нервныхъ волоконъ, обработанныхъ осміемъ, замѣчаются нерѣдко капли жидкости, неокрашивающіяся въ осміѣ даже по недѣлямъ. Кромѣ того, на Figg. 12 и 13 Taf. XXIII и Fig. 15 Taf. XXIV *А. П. Сизовъ* изображаетъ, подобно *Max Schultze*, периферическое распаденіе на фибриллы осевыхъ цилиндровъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ п. *acustici* ганоидъ, а на Fig. 16 Taf. XXIV съ ясностью, достойною новѣйшихъ работъ *Kupffer*'а и *G. Retzius*'а, изображаетъ подъ литерой „С“ поперечное сѣченіе осевыхъ цилиндровъ съ ихъ различнаго діаметра точечностью. *Prof. Gustaf Retzius* ⁵⁹⁾ на многихъ фигурахъ прилагаемыхъ къ его статьѣ таблицъ (напримѣръ, Taf. XVII, XX, XXI и XXII) изображаетъ фибриллярное строеніе отростковъ спинноузеловыхъ и симпатическихъ нервныхъ вѣтвей позвоночныхъ и таковое же строеніе осевыхъ цилиндровъ нервныхъ мякотныхъ (Taf. XVII, Fig. 16, 17, 18 и т. д.) и безмякотныхъ (Fig. 5 а. Taf. XXI) волоконъ изъ спинныхъ и симпатическихъ узловъ позвоночныхъ. *S. Freud* ⁶⁴⁾ полагаетъ, что содержимое нервныхъ волоконъ состоитъ изъ прямолинейныхъ, изолированныхъ фибрилль, вѣдренныхъ въ гомогенное вещество. Нервные клѣтки состоятъ, по его мнѣнію, изъ двухъ веществъ: одного—сѣтевидно расположеннаго, продолжающагося въ фибриллы нервныхъ волоконъ, другого—гомогеннаго, продолжающагося въ таковое же вещество осевыхъ цилиндровъ. Авторъ предполагаетъ, что подобная структура обща для нервной ткани всѣхъ животныхъ. *W. Flemming* ⁷¹⁾ описываетъ сѣтевидное строеніе нервныхъ клѣтокъ спинныхъ узловъ, признавая въ тѣлѣ клѣтки 2 главныхъ составныхъ части: протоплазматическія нити и пароплазму въ смыслѣ *Kupffer*'а. По *C. Kupffer* ¹⁰⁹⁾, осевой цилиндръ состоитъ изъ нервныхъ фибрилль и жидкаго вещества, въ которомъ плаваютъ фибриллы. Фибриллы одинаковой толщины на всемъ своемъ протяженіи, не имѣютъ узловатостей и не дѣлятся; вещество, въ коемъ суспендированы фибриллы, — бѣлая, способная къ свертыванію жидкость. Къ тому же заключенію, повидимому, приходитъ и *Th. Boveri* ¹¹⁰⁾. По *Leydig*'у ⁷⁵⁾ фибриллы осевыхъ цилиндровъ суть видоизмѣненная, составляющая лишь основу осевого цилиндра *spongio-plasma*, интерфибрилярное вещество представляетъ собственно нервную матерію и есть нервная *hyaloplasma*; изъ тѣхъ же составныхъ частей состоятъ, по его мнѣнію, и нервные клѣтки. Относительно связи нерв-

ныхъ волоконъ съ гангліозными клѣтками авторъ высказываетъ своеобразный взглядъ: нервныя волокна соединены съ гангліозными шарами посредствомъ промежуточной молекулярной массы, густой, протоплазматической, губчатой сѣти, такъ называемой имъ „Punksubstanz“. На мѣстѣ выхода нервовъ петли сѣтки образуютъ продольныя полосы, между коими собирается hyaloplasma, содержащаяся въ губчатой основѣ. По *Kölliker* у ¹¹¹⁾ осевые цилиндры состоятъ изъ фибрилль и связующаго вещества; въ существованіи оболочки (axolemma) у осевыхъ цилиндровъ онъ еще сомнѣвается. *E. Jacobi* ¹¹²⁾ тоже подтверждаетъ наблюденія *Kupffer* а относительно фибрилль осевого цилиндра, но расходится съ нимъ въ отношеніи межфибрилярнаго вещества, которое, по мнѣнію *Jacobi*, не жидкость и фибриллы въ этомъ веществѣ не плаваютъ, а связаны этимъ, по его мнѣнію, гомогеннымъ и приблизительно одинаковой плотности съ фибриллами межуточнымъ веществомъ. Оболочка осевого цилиндра, по мнѣнію *Jacobi*, составлена изъ интрааннулярныхъ сегментовъ, вѣроятно, не стоящихъ между собою ни въ какой связи. *Fridtjof Nansen* ¹¹³⁾, работая надъ нервною системою безпозвоночныхъ и низшихъ позвоночныхъ (*Amphioxus* и *Muxine*), пришелъ къ такому заключенію, что нервныя волокна или трубки и нервныя клѣтки состоятъ изъ тонкихъ трубчекъ (*Spongioplasma*), въ которыхъ содержится собственно нервная гіалиновая, полужидкая матерія (*Hyaloplasma*). Въ нервныхъ клѣткахъ кромѣ трубчекъ съ ихъ содержимымъ, по автору, находится еще третье вещество, неопредѣленное точнѣе авторомъ. Отростки гангліозныхъ клѣтокъ состоятъ тоже изъ трубчекъ и интратубулярнаго вещества. *Schiefferdecker* ¹¹⁴⁾ различаетъ въ осевомъ цилиндрѣ наружное твердое корковое вещество, очень тонкое, довольно эластичное, и внутреннее, вѣроятно, очень легко подвижное и болѣе жидкое, содержащее много воды бѣлковое вещество. Въ существованіи фибрилль въ этомъ внутреннемъ отдѣлѣ, не говоря уже про наружный, авторъ не могъ убѣдиться. На свѣжихъ нервахъ многи не замѣчалось фибриллярнаго строенія осевого цилиндра. Въ срединѣ осевыхъ цилиндровъ находилась полоса изъ зернышекъ, краевыя части были гомогенны. Гомогенная периферическая часть у болѣе тонкихъ нервныхъ волоконъ многи уменьшалась значительно быстрѣе въ толщинѣ въ сравненіи съ средней зернистой. По автору, зернистый поясъ составляетъ существеннѣйшую составную часть осевого цилиндра, краевой же отдѣлъ лишь представляетъ оболочку перваго. *Dr. J. Jakimovitch* ¹¹⁵⁾ на основаніи своихъ изслѣдованій о строеніи осевого цилиндра и нервныхъ клѣтокъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: осевой цилиндръ и нервная клѣтка построены по одному и тому же типу; нервная клѣтка есть лишь расширеніе осевого цилиндра, содержащее ядро; осевой цилиндръ и нервная клѣтка съ ея отростками состоятъ изъ тончайшихъ фибрилль и межуточнаго вещества между ними, природу послѣдняго опредѣлить довольно трудно. Прimitивныя фибриллы состоятъ, по автору, изъ двухъ различныхъ

по химическимъ и физическимъ свойствамъ веществъ; растворъ AgNO_3 известной концетраціи, дѣйствуя специфически на одно изъ нихъ, окрашиваетъ его въ темнокоричневый цвѣтъ и не дѣйствуетъ вовсе на другое вещество. Эти два вещества первичной фибриллы расположены такъ, что они правильно чередуются между собою, вслѣдствіе чего нервная примитивная фибрилла представляетъ тотъ же внѣшній видъ, что и первичная фибрилла полосатыхъ мышцъ. Вещество, красящееся отъ NO_3Ag , представляется плотнымъ, эластичнымъ и тверже свѣтлаго; послѣ продолжительной мацераціи въ подкисленной водѣ оба вещества отдѣляются одно отъ другого и нервная примитивная фибрилла распадается на темныя нервные частички („*particules nerveuses*“). За первичный элементъ нервной системы нужно считать не только первичную фибриллу осевого цилиндра и нервной клѣтки въ смыслѣ *M. Schultze*, но и „*particule nerveuse*“. Въ состояніи покоя нервныя частички разсѣяны неправильно въ осевомъ цилиндрѣ и нервной клѣткѣ, придавая имъ зернистый видъ; въ состояніи же дѣятельности нервныя частички располагаются такъ, что своимъ соединеніемъ образуютъ темныя поперечныя полосы, раздѣленные другъ отъ друга свѣтлыми промежутками. Такой видъ присущъ въ дѣйствительности осевому цилиндру и нервной клѣткѣ, а не есть явленіе искусственное. По изслѣдованіямъ *Dr. Max Joseph'a* ¹¹⁶⁾, какъ въ мякотной оболочкѣ, такъ и въ осевыхъ цилиндрахъ находятся два различныхъ по ихъ оптическимъ свойствамъ и отношенію къ окраскѣ вещества. Въ мякотной оболочкѣ является сильнѣе красящаяся, правильная система перекладинъ, въ петляхъ коей находится мозгъ; осевой цилиндръ тоже представляется въ видѣ очень тонкой, окрашенной неправильной сѣточки, которую авторъ называетъ „*Axengerüst*“ и описываетъ какъ неправильную систему тончайшихъ, красивыхъ линій. Между этою сѣтью находится второе сильнѣе преломляющее свѣтъ вещество. Этотъ „*Axengerüst*“, по автору, стоитъ въ связи съ системою перекладинъ (*Balkenwerk*) мякотной оболочки, составляя какъ бы продолженіе послѣдней. На продольныхъ разрѣзахъ авторъ видѣлъ немногочисленныя (5 или болѣе), шедшія частію параллельно, частію косо лежавшія по отношенію другъ къ другу полосы, совершенно неправильныя, часто соединенныя между собою поперечными линіями; авторъ рассматриваетъ эти полосы какъ продольные лучи осевой основы (*Axengerüst*). Эта основа, которая не есть продуктъ искусственный и, вѣроятно, не нервной природы, можетъ быть предназначена для того, чтобы внести порядокъ въ неправильную путаницу, представляемую нервными фибриллами, изъ которыхъ, вѣроятно, состоитъ собственно проводящее нервное вещество, находящееся между петлями основы и не показывающее, впрочемъ, при обработкѣ, употреблявшейся авторомъ, никакой фибриллярной структуры. *Dr. M. Joseph* ¹¹⁶⁾ при окраскѣ метиленовою синью нервныхъ волоконъ у *Heteropoda* подмѣтилъ, что осевой цилиндръ имѣетъ ясно фибриллярное строеніе, а между отдѣльными

фибриллами находится вещество съ зернышками. Варикозности, встрѣчаемыя на протяженіи нервовъ, авторъ считаетъ за признакъ начинающагося обмиранія. *G. Retzius* ¹¹⁷⁾ въ общемъ подтверждаетъ наблюденія *Kupffer*'а, расходясь съ нимъ лишь въ отношеніи взгляда на межфибрилярное вещество, да строеніе фибрилль. По *Retzius*у, осевой цилиндръ состоитъ изъ фибрилль, рѣдко идущихъ прямо, обыкновенно же изгибающихся, перекрещивающихся между собою и образующихъ иногда какъ бы плетенку съ продолговатыми петлями; фибриллы можно прослѣдить на продольныхъ разрѣзахъ нервныхъ волоконъ на довольно далекое протяженіе безъ того, чтобы можно было замѣтить ихъ дѣленія и анастомозы; но было бы преждевременно, замѣчаетъ авторъ, въ настоящее время совершенно отрицать дѣленія и анастомозы у фибрилль. На фибриллы, въ противоположность *Kupffer*у, *Retzius* смотритъ какъ на нервныя, снабженныя многими маленькими узлоподобными утолщеніями, иногда даже нѣсколько варикозныя нити. На межуточное вещество (гіалоплазму) *Retzius* смотритъ не какъ на serum, въ коей плаваютъ, по *Kupffer*у, фибриллы, но какъ на нѣчто болѣе твердое, твердомягкое (*festweich*), слизистое, соотвѣтствующее приблизительно гіалоплазмѣ нервныхъ клѣтокъ. У рака и лягушки послѣ окраски метиленовой синью *Retzius* наблюдалъ въ осевыхъ цилиндрахъ прекрасную фіолетовую окраску рядовъ зернышекъ. При сравненіи структуры гангліозныхъ клѣтокъ и осевыхъ цилиндровъ авторъ высказываетъ, что передъ нами въ томъ и другомъ случаѣ являются двѣ гистологически различныхъ составныхъ части: оформленное фибриллярное вещество (*Filarsubstanz*, *Protoplasma*, *Spongioplasma*) и безформенное, гіалиновое (*Interfilarsubstanz*, *Paraplasma*, *Hyaloplasma*). *Dr. B. Feist* ⁸⁴⁾, на основаніи своихъ изслѣдованій съ *Ehrlich*'овскимъ методомъ прижизненной окраски нервовъ и пользуясь предложеннымъ мною фиксажемъ этой окраски съ помощью Гойеровскаго пикрокармина, пришелъ къ слѣдующимъ результатамъ по строенію осевого цилиндра у нѣкоторыхъ мягкотныхъ нервныхъ волоконъ изъ поясничнаго сплетенія лягушки: осевой цилиндръ состоитъ изъ центральной нити (*Centralfaden*) и периферическаго осевоцилиндрическаго вещества, различно относящихся къ красящему веществу метиленовой сини и къ послѣдующему фиксажу; центральная нить состоитъ изъ тончайшихъ, не имѣющихъ узловатостей, волнообразно извивающихся фибрилль; относительно анастомозовъ и дѣленій фибрилль авторъ былъ не въ состояніи что-либо сказать положительное; периферическое осевоцилиндрическое вещество есть ничто-иное, какъ периферическое скопленіе интерфибрилярнаго вещества, находящагося и въ центральной нити между фибриллами, но лишь въ незначительномъ количествѣ; это вещество мягче центральной нити, но несовершенно жидкой консистенціи и не содержитъ въ своемъ периферическомъ скопленіи фибрилль, кои всѣ находятся лишь въ центральной нити. Это описаніе относится, какъ сказано, къ осевымъ цилиндрамъ

не всѣхъ мякотныхъ волоконъ; въ осевыхъ цилиндрахъ другихъ мякотныхъ волоконъ той же области *Feist* не наблюдалъ ничего подобного, а видѣлъ фибриллы распределенными по всему пространству осевого цилиндра и между ними межфибрилярное вещество. Отъ чего зависитъ такое особенное распределение составныхъ частей осевого цилиндра у нѣкоторыхъ мякотныхъ волоконъ, авторъ, не высказывается, констатируя лишь фактъ. На безмякотныхъ волокнахъ *n. olfactorii* и *n. sympathici* авторъ не видалъ въ осевыхъ цилиндрахъ раздѣленія вещества послѣднихъ на центральную нить и периферическій гомогенный поясъ, а описываетъ, что они состоятъ изъ тончайшихъ фибриллъ и межуточного межфибрилярнаго вещества; какъ то, такъ и другое приблизительно равномерно распределены въ пространствѣ осевого цилиндра. По *Kölliker*'у¹¹⁸), „осевой цилиндръ несомнѣнно представляетъ волокно мягкой консистенціи, а отнюдь не наполненную жидкостью трубку“.... (s. 149). „Что касается до болѣе тонкаго строенія осевого цилиндра, то въ извѣстныхъ случаяхъ можно доказать на немъ очень нѣжную однородную оболочку и, какъ образованіе нормальное, — составъ изъ тончайшихъ волоконцевъ, такъ называемыхъ осевыхъ фибриллъ (*Achsenfibrillen*), которыя отдѣлены другъ отъ друга существующимъ въ незначительномъ количествѣ межуточнымъ веществомъ, которое я, говорить авторъ, назову нейроплазмой (*Neuroplasma*)“ . „Послѣ обработки осміемъ въ осевыхъ цилиндрахъ замѣчается кромѣ фибриллъ также много маленькихъ точекъ и полосокъ, представляющихъ, можетъ быть, принадлежащія нейроплазмѣ интерстиціальныя зернышки“.

Если мы попристальнѣе взглянемся въ пеструю картину разнообразныхъ литературныхъ воззрѣній о строеніи осевыхъ цилиндровъ периферическихъ нервныхъ волоконъ и клѣтокъ съ ихъ отростками, то не трудно подмѣтить общія черты во многихъ изъ этихъ воззрѣній и затѣмъ подвести уже всѣ приведенныя воззрѣнія подъ нѣсколько категорій. Одна группа авторовъ, съ *M. Schultze* во главѣ, стоитъ за фибриллярное строеніе осевыхъ цилиндровъ и нервныхъ клѣтокъ; на знамени этой группы начертано: теорія фибриллярнаго строенія нервныхъ элементовъ. Другая группа ратуетъ за составъ осевыхъ цилиндровъ и нервныхъ клѣтокъ изъ зернышекъ; девизомъ этой группы является теорія зернышекъ, частичекъ. Наконецъ, въ третьей группѣ помѣстились сторонники жидкаго или почти жидкаго агрегаціоннаго состоянія осевыхъ цилиндровъ. Мнѣнія отдѣльныхъ авторовъ, входящихъ въ составъ каждой изъ этихъ трехъ группъ, отличаясь общимъ характеромъ, въ то же время, какъ видно изъ приведенныхъ мною литературныхъ данныхъ, разнятся между собою въ частности. Я не стану входить въ критическій обзоръ мнѣній различныхъ авторовъ, а прямо перейду къ изложенію тѣхъ немногочисленныхъ данныхъ, кои были добыты мною по данному вопросу во время моихъ изслѣдованій периферическихъ нервныхъ узловъ главнымъ образомъ у амфибій, частію у рыбъ и млекопитающихъ.

В) СОБСТВЕННЫЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ.

*Feist*⁸⁴⁾ показалъ, что метиленовая синь можетъ служить для окраски фибрилль, входящихъ въ составъ осевыхъ цилиндровъ периферическихъ нервныхъ волоконъ; эту его находку подтверждаю и я. Осевые цилиндрическія фибриллы мягкотныхъ нервныхъ волоконъ, входящихъ въ составъ симпатическихъ и спинномозговыхъ нервныхъ стволиковъ, иногда окрашиваются очень рѣзко метиленовою синью, межфибрилярное же вещество остается безцвѣтнымъ или слабѣе окрашеннымъ. При этихъ условіяхъ фибриллы представляются окрашенными, тонкими различнаго діаметра волоконцами съ варикозностями различной величины и круглой или овальной формы. Въ согласіи съ *G. Retzius*'омъ, я ни разу не могъ подмѣтить ни дѣленій, ни анастомозовъ фибрилль: отдѣльныя фибриллы можно было прослѣдить на значительномъ разстояніи по длинѣ перваго волокна, при чемъ никогда нельзя было замѣтить, что фибриллы дѣлились или входили между собою въ соединенія; фибриллы шли или параллельно другъ другу, или же пересѣкались между собою подъ болѣе или менѣе острыми углами. Какъ на препаратахъ, обработанныхъ метиленовою синью, такъ равно и на препаратахъ, обработанныхъ и окрашенныхъ по способу *Kupffer*'а и *G. Retzius*'а, мнѣ ни разу не приходилось наблюдать описываемой *Feist*'омъ центральной нити, состоящей изъ фибрилль; напротивъ того, я постоянно наблюдалъ болѣе или менѣе равномерно распредѣленные въ пространствѣ осеваго цилиндра тонкія варикозныя фибриллы, заложенные въ однородномъ или же слегка зернистомъ веществѣ. Сказанное касается какъ осевыхъ цилиндровъ мягкотныхъ, такъ равно и безмякотныхъ периферическихъ нервныхъ волоконъ. На препаратахъ осевыхъ цилиндровъ, изолированныхъ послѣ дѣйствія $\frac{1}{2}\%$ или 1% раствора осміевой кислоты, уже безъ всякой окраски нерѣдко чрезвычайно ясно выступаетъ фибриллярное строеніе осевыхъ цилиндровъ; фибриллы кажутся при этомъ тоненькими варикозными волоконцами, преломляющими свѣтъ сильнѣе того вещества, въ которомъ онѣ залегаютъ. На осміевыхъ препаратахъ я не разъ могъ убѣдиться въ существованіи особой тонкой оболочки (аксолеммы), заключавшей въ себѣ описанныя мною фибриллы и промежуточное межфибрилярное вещество осевыхъ цилиндровъ. Особенно ясно выступала осевоцилиндрическая оболочка въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ содержимое осеваго цилиндра сморщивалось и отставало отъ этой оболочки. Это сморщенное вещество осеваго цилиндра дѣйствительно можно сравнить съ сердцевиною пера, какъ это описываетъ *F. Boll*. Въ этомъ сморщенномъ отдѣлѣ можно было, хотя и съ большимъ трудомъ, рассмотреть тѣсно скученныя и перепутанныя между собою фибриллы и промежуточное межфибрилярное вещество; послѣднее въ наибольшемъ количествѣ замѣчалось по периферіи этой сморщенной сердцевины. Такое сморщиваніе вещества осеваго цилиндра наблюдалось мною на препаратахъ, недостаточно фиксированныхъ осміевой кислотой.

Окраску фибрилль метиленовой синью мнѣ приходилось не разъ наблюдать на прямыхъ отросткахъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій, въ нервныхъ клѣткахъ и ихъ отросткахъ въ спинномъ мозгѣ батрахій, особенно же отчетливо на нервныхъ клѣткахъ ганглиознаго слоя ретины стерляди (*Acipenser ruthenus*). На фиг. 2-ой изображена мультиполярная нервная клѣтка изъ ганглиознаго слоя ретины стерляди: тѣло клѣтки и ея отростки представляютъ отчетливо выраженный составъ изъ рѣзко окрашенныхъ метиленовою синью варикозныхъ фибрилль, причемъ остальные составныя части тѣла клѣтки неокрашены; фибриллы являются различнаго калибра тонкими волокнами съ варикозностями различной величины и, преимущественно, овальной или кругловатой формы. Въ отросткахъ фибриллы идутъ то параллельно другъ другу, то пересѣкаются между собою подъ различными углами. При дѣленіи отростковъ участіе фибрилль состоитъ лишь въ томъ, что часть фибрилль дѣлящагося отростка переходитъ въ одну вѣтвь, остальная же въ другую или другія вѣтви; сами фибриллы при этомъ не дѣлятся. Иногда, какъ это видно изъ фиг. 2-й, изъ отростка отдѣляются лишь двѣ, иногда даже одна единственная фибрилла, которая идетъ совершенно независимо отъ остальныхъ, составляя изъ себя одной всю вѣточку. Фибриллы отростковъ составляютъ непосредственное продолженіе фибрилль тѣла клѣтки, гдѣ онѣ идутъ пучками въ крайне различныхъ направленіяхъ по отношенію другъ къ другу: то параллельно между собою, то перекрещиваются другъ съ другомъ подъ различными углами. Фибриллы, переходя изъ отростковъ въ тѣло клѣтки, расходятся и идутъ въ разныя стороны большею частію въ видѣ цѣлыхъ пучечковъ съ параллельно идущими волокнами. Подходя къ ядру, фибриллы переходятъ черезъ него, идя по его периферіи, и никоимъ образомъ не стоятъ въ связи съ ядернымъ содержимымъ; нѣкоторыя фибриллы и пучки оныхъ змѣевидно изгибаются вокругъ одной половины периферіи ядра, другія вокругъ другой и, обхватывая такимъ образомъ ядро въ видѣ жома, перекрещиваются между собою на противоположныхъ полюсахъ ядра, образуя какъ бы *chiasma fibrillarum*. Наибольшая часть фибрилль идетъ между периферіей ядра и наружными контурами клѣтки; здѣсь можно было прослѣдить, какъ нѣкоторыя изъ болѣе толстыхъ фибрилль шли изъ одного клѣточного отростка чрезъ тѣло клѣтки въ другой отростокъ, иногда противоположный первому, иногда же не вдалекѣ лежащій отъ него. Относительно того, дѣлятся-ли фибриллы на своемъ протяженіи по тѣлу клѣтки и ея отросткамъ, я могу сказать лишь то, что мнѣ удавалось не разъ прослѣживать отдѣльныя фибриллы черезъ отростки и тѣло клѣтки, но ни разу не замѣчалось дѣленій фибрилль. Окраску фибрилль тѣла клѣтки и ея отростковъ можно иногда наблюдать и у лягушекъ на спинномозговыхъ нервныхъ клѣткахъ при инъекціяхъ въ кровь метиленовой сини, но не съ такою поразительною отчетливостію, какъ на вышеупомянутыхъ клѣткахъ ретины стерляди.

что зависитъ отъ того, что на ряду съ фибриллами здѣсь окрашивались и зернышки, можетъ быть, межфибриллярнаго вещества, которыя, располагаясь иногда кучками, скрывали или же значительно затемняли картину фибриллярнаго строенія, не давая часто возможности слѣдить на болѣе или менѣе значительномъ протяженіи за ходомъ отдѣльныхъ фибрилль. Спинноузловые нервныя клѣтки батрахій, равно и ихъ отростки, иногда вплоть до Т-образныхъ дѣленій, тоже окрашиваются нерѣдко метиленовою синью, но окраска какъ клѣтокъ, такъ равно и ихъ отростковъ, является диффузною съ зернышками различной формы и величины. Зернышки эти выступаютъ на общемъ окрашенномъ фонѣ вещества клѣтки благодаря главнымъ образомъ ихъ болѣе интензивному окрашиванію. Считаю не лишнимъ замѣтить, что съ метиленовою синью можно получать очень демонстративные препараты Т-образныхъ дѣленій нервныхъ волоконъ въ спинныхъ узлахъ лягушки. Нерѣдко можно бываетъ прослѣдить вплоть до самой клѣтки одну изъ вѣтвей Т-образнаго дѣленія; относительно же остальныхъ двухъ вѣтвей можно было иногда съ опредѣленностью высказаться за ихъ вполнѣ противоположное направленіе, такъ какъ съ чрезвычайной ясностью можно было наблюдать за тѣмъ, какъ одна изъ нихъ шла по направленію къ центру, а другая—къ периферіи, благодаря болѣе или менѣе интензивной избирательной окраскѣ осевыхъ цилиндровъ этихъ вѣтвей, которыя, нужно замѣтить, всегда представлялись болѣе или менѣе толстыми мякотными нервными волокнами. Въ симпатическихъ граничныхъ узлахъ батрахій мнѣ удавалось кромѣ спиралей и вокругклѣточной сѣти получать окраску какъ самыхъ нервныхъ клѣтокъ, такъ равно и прямыхъ отростковъ; тѣла нервныхъ клѣтокъ, если окрашивались, то всегда въ диффузный цвѣтъ, ядра клѣтокъ то окрашивались, то оставались безцвѣтными; окрашенные ядра были такого же цвѣта, но то болѣе интензивнаго, то менѣе интензивнаго въ сравненіи съ протоплазмой. При фиксажѣ пикринокислымъ аммоніемъ окрашенныхъ метиленовою синью тѣхъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ, у которыхъ ядра оставались безцвѣтными, получалась картина, напоминавшая собою вполнѣ ту, которая получается нерѣдко при обработкѣ нервныхъ клѣтокъ съ помощью солей золота. Диффузно окрашенная синью субстанція симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ являлась нерѣдко пронизанной густо различной величины и формы зернышками, которыя были окрашены въ несравненно болѣе интензивный цвѣтъ, чѣмъ субстанція тѣла клѣтки, въ которой были разсѣяны эти зернышки. Прямой отростокъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ либо окрашивался диффузно, либо же окрашивались, главнымъ образомъ, а иногда даже исключительно, только фибриллы, входящія въ его составъ. На фиг. 5-ой представлена нервная клѣтка изъ граничнаго ствола *n. sympathici* лягушки; тѣло клѣтки и ядро неокрашены метиленовою синью; вокругклѣточная сѣть собирается въ спиральное нервное волокно, дѣлящееся на значительномъ разстояніи отъ клѣтки на двѣ вѣтви различ-

наго діаметра; отъ самаго тѣла клѣтки отходитъ прямой отростокъ, фибриллы коего ясно окрашены помощью метиленовой сини, межфибрилярное же вещество осталось ею неокрашеннымъ и является на рисункѣ слегка желтоватымъ отъ окраски пикринокислымъ аммоніемъ. Фибриллы прямого отростка представляются тоненькими, частію варикозными волоконцами, идущими то параллельно между собою, то пересѣкающимися другъ съ другомъ; съ особенной отчетливостью выступаютъ онѣ вблизи тѣла клѣтки, благодаря ихъ расхожденію; при переходѣ въ тѣло клѣтки фибриллы образуютъ струйчатый конусъ, рѣзко прерывающійся при самомъ почти основаніи клѣтки, являющейся, какъ сказано, неокрашенной метиленовой синью. Начинаясь конусовиднымъ расширеніемъ отъ тѣла клѣтки, фибриллы на дальнѣйшемъ протяженіи прямого отростка сближаются между собою, образуя пучекъ тѣсно лежащихъ другъ подлѣ друга тончайшихъ волоконцевъ, которыя и тянутся, какъ таковыя, на нѣкоторомъ протяженіи прямого отростка, а затѣмъ представляютъ изъ себя уже мелкозернистую, окрашенную метиленовой синью массу, и, наконецъ, прямой отростокъ съ его фибриллами является уже неокрашеннымъ метиленовою синью и однороднымъ. Такимъ образомъ, въ метиленовой сини мы имѣемъ еще, хотя и не постоянный, но все же прекрасный, реактивъ для окраски нервныхъ фибриллъ, входящихъ въ составъ осевыхъ цилиндровъ нервныхъ волоконъ, въ составъ нервноклѣточныхъ отростковъ и самихъ нервныхъ клѣтокъ. На основаніи многолѣтняго изученія строенія периферическихъ нервныхъ клѣтокъ главнымъ образомъ амфибій, отчасти же и другихъ позвоночныхъ, низшихъ и высшихъ, съ помощью различныхъ другихъ методовъ обработки и окраски, а также пользуясь данными, добытыми мною въ этомъ направленіи съ помощью метиленовой сини у батрахій и рыбъ (*Accipenser ruthenus*), я въ настоящее время пришелъ пока къ слѣдующему представленію о структурѣ гангліозныхъ клѣтокъ: тѣла гангліозныхъ клѣтокъ, исключая ядра, состоятъ изъ 3-хъ морфологически различныхъ составныхъ частей: изъ спонгіоплазматической сѣти волоконцевъ, образующихъ какъ бы остовъ клѣтки, изъ гіалоплазмы съ зернышками различнаго свойства и изъ проходящихъ черезъ вещество гіалоплазмы въ петляхъ спонгіоплазмы нервныхъ фибриллъ, идущихъ изъ отростковъ клѣтокъ и не имѣющихъ связи ни съ ядромъ и ни съ одной изъ морфологическихъ составныхъ частей клѣточного тѣла. И такъ, нервная клѣтка со стороны морфологической разнится, по моему мнѣнію, отъ другихъ тканевыхъ клѣтокъ лишь проходящими черезъ ея вещество нервными фибриллами, въ остальномъ же отношеніи, опять-таки лишь съ морфологической точки зрѣнія, она подобна другимъ тканевымъ клѣткамъ.

Приношу мою глубочайшую благодарность глубокоуважаемому Профессору Карлу Августовичу Арнштейну за его совѣты и указанія, которыми я пользовался всегда при своихъ изслѣдованіяхъ.

Литература.

1. **Lauth.** L'Institut, journal général des sociétés et travaux scientifiques de la France et de l'étranger. Paris, 4 octobre 1834. № 73. Société d'Histoire naturelle de Strasbourg. Séance du août 1834 (pp. 324—325).
2. **Dr. G. Valentin.** Ueber den Verlauf und die letzten Enden der Nerven. Mit 8 Kupfertafeln. Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum. Tomi duodevicesimi pars prior. 1836. pp. 53—240.
3. **J. Purkinje.** Beobachtungen über die feinere Structur der Nerven und des Gehirns. Bericht über die Versammlung der Naturforscher zu Prag im Jahre 1837. Prag. 1838. p. 278. Цитировано по реферату Joh. Müller'a, помещенному въ „Jahresbericht über die Fortschritte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften im Jahre 1837“; этотъ же обзоръ Joh. Müller'a былъ въ свою очередь помещенъ въ Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Jahrgang 1838. Berlin. SS. CIV—CV.
4. **Dr. R. Remack.** a) Untersuchungen über die feinere Structur der Nerven. Froriep's Notizen 1837, № 47, 54, 58. b) Observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura. Berolini 1838. Цитировано по реферату Joh. Müller'a, помещенному въ Archiv für Anat., Physiol. und wissenschaftliche Medicin. Jahrgang 1838. SS. C—CIII.
5. **Dr. A. W. Volkmann.** Ueber die Faserung des Rückenmarkes und des sympathischen Nerven in Rana esculenta. Hierzu Tafel VIII. SS. 274—295. Archiv für Anat., Physiol. u. wissensch. Medicin. Jahrgang 1838.
6. **Dr. Th. Schwann.** Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Mit vier Kupfertafeln. Berlin 1839. SS. 181 182 (Ganglienkugeln).

7. **Rosenthal.** De formatione granulosa in nervis aliisque partibus organismi animalis. Dissert. inaug. Vratislaviae 1839. Цитировано по Axel Key u Gustaf Retzius, Studien in der Anatomie des Nervensystems etc. Zweite Hälfte. Erste Abtheilung S. 114. Key u Betzius сами цитировали работу Rosenthal'a по другимъ авторамъ.
8. **G. Valentin.** Ueber die Scheiden der Ganglienkugeln und deren Fortsetzungen. Hierzu Taf. VI. Archiv für Anat. Physiol. und wissensch. Medicin. Jahrgang 1839. SS. 139—164.
9. **J. Henle.** Allgemeine Anatomie. Leipzig. 1841. Цитировано по работѣ A. Key'a u G. Retzius'a. S. 114. См. ниже № 57.
10. **Hannover.** Mikroskopiske Undersøgelser af Nervesystemet. Kjöbenhavn 1842. Цитировано по работѣ Axel Key'a u G. Retzius'a. S. 115. См. ниже № 57.
11. **Bendz.** Haandbog i den almindelige Anatomie, medsaerligt Hensyn til Mennesket og Huusdyrene. Kjöbenhavn. 1846—47.
12. **R. Wagner.** a) Neue Untersuchungen über den Bau und die Endigung der Nerven und die Structur der Ganglien. Supplement zu den Icones physiologicae. Leipzig. 1847. b) Handwörterbuch der Physiologie mit Rücksicht auf physiologische Pathologie. Bd. III. Abth. I. Braunschweig. 1846 ff.
- 13, 14. **Robin.** Procès-verbaux de la Société philomatique de Paris, séance du 22 Mai 1847 u séance du 15 Janvier 1848. 11, 12, 13 u 14 работы цитированы по работѣ A. Key'a u Gustaf Retzius'a. SS. 115—116. См. ниже № 57.
15. **C. Ludwig.** Ueber die Herznerven des Frosches. Hierzu Taf. V. Archiv für Anatomie, Physiol. und wissensch. Medicin 1848. Heft. II. SS. 139—143.
16. **Lieberkühn.** De structura gangliorum penitiori. Berolini 1849. Цитировано по работѣ A. Key'a u G. Retzius'a. S. 116. См. ниже № 57.
17. **Dr. H. Stannius.** Das peripherische Nervensystem der Fische, anatomisch und physiologisch untersucht. Rostock. 1849. SS. 143—149.
18. **Dr. A. Kölliker.** Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen. Zweiter Band. Erste Hälfte. Leipzig. 1850. SS. 522—533.
19. **Axmann.** Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Physiologie des Ganglien-Nervensystems des Menschen und der Wirbelthiere. Berlin. 1853.

III

20. **Gerlach.** Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre des menschlichen Körpers. Zweite Auflage. Mainz. 1854.
21. **R. Remak.** Monatsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Berlin. 1854. 19, 20 u 21 работы цитированы по работѣ А. Key'я u G. Retzius'a. S. 117. См. ниже № 57.
22. **Carolus Küttner.** De origine nervi sympathici ranarum ex nervorum dissectorum mutationibus dijudicata. Dorpati Livonorum. 1854. Dissertatio inauguralis. Cum 2 tabulis aëneis.
23. **Guido Wagener** Ueber den Zusammenhang des Kernes und Kernkörpers der Ganglienzelle mit dem Nervenfasern. Mit Taf. XXI. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 8 Band. Leipzig. 1857. SS. 455—457.
24. **Dr. Franz Leydig.** Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Hamm. 1857. § 162. SS. 170—172.
25. **Max Schultze.** Observationes de retinae structura penitiori. Bonnae. 1859. Цитировано по работѣ А. Key'я u G. Retzius'a. S. 117. См. ниже № 57.
26. **Frey.** Histologie und Histochemie des Menschen. Leipzig. 1859.
27. **Hensen.** Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 11. 1862. Цитировано по работѣ А. Key'я u G. Retzius'a. S. 117. См. ниже № 57.
28. **Lionel S. Beale.** On the Structure and formation of the so-called Apolar, Unipolar, and Bipolar Nerve-cells of the Frog. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Vol. 153.—Part. II. London. 1864. pp. 543—571.
29. **J. Arnold.** Zur Histologie der Lunge. Hierzu Taf. X u. XI. Virchow's Archiv. 28 Band. 1863. Hft. 5u. 6. SS. 433—473.
30. **W. Krause.** Zeitschrift für rationelle Medicin. 3-te Reihe. Bd. XXIII. Heft. 1 u. 2. 1864. Цитировано по работѣ Axel Key'я u G. Retzius'a. S. 118. См. ниже № 57.
31. **Dr. Julius Arnold.** Ueber die feineren histologischen Verhältnisse der Ganglienzellen in dem Sympathicus des Frosches. Hierzu Taf. I. SS. 1—45. Virchow's Archiv Bd XXXII. Erstes Heft. 1865.
32. **L. G. Courvoisier.** Beobachtungen über den sympathischen Grenzstrang. Archiv für mikroskopische Anatomie. Band. II. 1866.
33. **Guye.** Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1866. No: 56. Цитировано по работѣ Key'я u Retzius'a. S. 120. См. выше № 57.

34. Dr. J. Sander. Die Spiral'asern im Sympathicus des Frosches. Hierzu Taf. XI. A. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. 1866. SS. 398—405.
35. Kollmann und Arnstein. Zeitschrift für Biologie. Bd. II. 1866. Цитировано по работѣ Key'я u Retzius'a. S. 121. См. ниже № 57.
36. Dr. O. Fraentzel. Beitrag zur Kenntniss von der Structur der spinalen und sympathischen Ganglienzellen. Hierzu Taf. XX. Virchow's Archiv. Bd. XXXVIII. IV Heft (April). 1867. SS. 549—558.
37. Dr. Julius Arnold. Ein Beitrag zu der feineren Structur der Ganglienzellen. Virchow's Archiv. Bd. 41. 1867.
38. A. Kölliker. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 1867. Fünfte Auflage.
39. Friedländer. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium in Würzburg herausgeg. v. A. von Bezold. Zweites Heft. Leipzig. 1867. Цитировано по работѣ A. Key'я u G. Retzius'a. S. 122. См. ниже № 57.
40. F. Bidder. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. 1867.
41. Dr. G. Schwalbe. Ueber den Bau der Spinalganglien nebst Bemerkungen über die sympathischen Ganglienzellen. Taf. IV. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. IV. 1868. SS. 45—72.
42. L. G. Courvoisier. Ueber die Zellen der Spinalganglien, sowie des Sympathicus beim Frosch. Hierzu Taf. IX. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. IV. 1868. SS. 125—145.
43. C. H. Hoffmann. Nederlandsch Archief voor Genees—en Natuurkunde. D. IV. Цитировано по работѣ A. Key'я u G. Retzius'a. S. 124. См. ниже № 57.
44. Max. Schultze. Allgemeines über die Structurelemente des Nervensystems. Capit. III. S. Stricker's Handb. der. Gewebelehre. I Lieferung. Leipzig. 1868.
45. F. Bidder. Die Endigungsweise der Herzzweige des N. vagus beim Frosch. Hierzu Taf. I, B. Archiv für Anat., Physiologie und wissenschaftliche Medicin. 1868. SS. 1—50.
46. Stieda. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 19. 1869. Цитировано по работѣ A. Key'я u G. Retzius'a. S. 124. См. ниже № 57.

47. **F. Bidder.** Die Nervi splanchnici und das Ganglion coeliacum. Hierzu Taf. XII Archiv für Anat., Physiol und wissenschaft. Medicin. 1869. SS. 472—518.
48. **F. Schweigger-Seidel.** Das Herz. Cap. VII. S. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. II Lieferung. Leipzig. 1869.
49. **S. Mayer.** Das sympathische Nervensystem. S. Stricker's Handbuch der Gewebelehre. IV Lieferung. Leipzig 1870.
50. **Langerhans.** Ein Beitrag zur Anatomie der sympathischen Ganglienzellen. Habilitationsschrift. Freiburg i. B. 1871.
51. **Axel Key und Gustaf Retzius.** Studier i nervsystemets anatomi. Nordiskt Medicinskt Archiv. Bd. IV. № 21 u. 25. Aug. 1872. Цитировано по работѣ А. Key'я и G. Retzius'a. S. 125. См. ниже № 57.
52. **S. Mayer.** Sitzungsberichte der Akad. d. Wissensch. in Wien. 1872. Bd. 66. Dritte Abtheil. Цитировано по А. Key и G. Retzius, Stud. in d. Anat. des Nervensystems etc. II Hälfte. S. 127.
53. **M. Lawdowsky.** Die feinere Structur und die Nervenendigungen in der Froschblase. Archiv für Anat., Physiol. und. wissenschaft. Medicin. 1872.
54. **R. Arndt.** Untersuchungen über die Ganglienkörper des Nervus sympathicus. Hierzu Taf. XIV. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. X. 1874. SS. 208—241.
55. **H. D. Schmidt.** Monthly microscopical Journal. XII. 1874. Цитировано по А. Key и G. Retzius, Stud. in d. Anat. des Nervensystems. II. Hälfte. S. 128.
56. **Frey.** Grundzüge der Histologie. Leipzig 1875.
57. **Axel Key und Gustaf Retzius.** Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Zweite Hälfte. Erste Abtheilung. Stockholm 1876. SS. 140—143 und Taf. XX.
58. **J. Dogiel.** Die Ganglienzellen des Herzens bei verschiedenen Thieren und beim Menschen. Separatabdruck aus Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 14. 2 Heft. 1877. SS. 470—480.
59. **Prof. G. Retzius.** Untersuchungen über die Nervenzellen der cerebrospinalen Ganglien und der übrigen peripherischen Kopfganglien etc. Hierzu Tafel XVII—XXII. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1880. Anat. Abtheil. VI Heft. SS. 369—402.
60. **Dr. B. Rawitz.** Ueber den Bau der Spinalganglien. Archiv für mi-

- kroskopische Anatomie. Bd. XVIII. Drittes Heft. 1880. SS. 283—301. Arch. für mikrosk. Anat. Bd. XXI. Zweites Heft. 1882, SS. 224—290.
61. L. Ranvier. Leçons d'anatomie générale. Appareils nerveux terminaux des muscles de la vie organique. Paris. 1880.
62. И. М. Догель. Новыя изслѣдованія иннервации сердца. 1881.
Его же. Nowe Badania nad innerwacyją serca. Kraków. 1880.
63. М. Кандаратскій (M. Kandarazki). Ueber die Nerven der Respirationswege. Archiv für Anat. und Physiologie. 1881. Anat. Abtheil. Separatabdruck.
64. Sig. Freud. a) Ueber den Bau der Nervenfasern und Nervenzellen beim Flusskrebs. Anzeiger d. Wiener Akademie. 1881. Nr. 28. S. 275—276. b) Подробная работа по этому вопросу помещена этимъ авторомъ въ Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Bd. 85. III Abtheil. Jan. Heft. Цитировано по Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie, X u XI Bd. Literatur 1881 u 1882. Leipzig. 1882 u 1883. Erste Abtheil. Anat. u Entwicklungsgeschichte.
65. W. Vignal. Recherches sur l'appareil ganglionnaire du coeur des vertébrés Laboratoire d'Histologie du Collège de France. Travaux de l'année 1881. Paris.
66. M. Löwit. Beiträge zur Kenntniss der Innervation des Herzens. Pflüger's Archiv. Bd. XXV.
67. G. Schwalbe. Lehrbuch der Neurologie. 1881. Примѣчаніе къ страницѣ 985.
68. J. Dogiel. Die Nervenzellen und Nerven des Herzventrikels beim Frosche. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. XXI. 1882. SS. 21—25. Hierzu Taf. I.
69. F. Klug. Ueber die Herznerven des Frosches. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abth. IV und V Heft. 1881.
70. L. Ranvier. Traité technique d'Histologie. VI fascicule. pp. 801 à 976. Février 1882. Paris.
71. W. Flemming. Vom Bau der Spinalganglienzellen. Hierzu Taf. II. Beiträge zur Anatomie und Embryologie als Festgabe f. Jacob Henle. Bonn. 1882. SS. 12—25.
72. Ph. Owsjannikow. Ueber das sympathische Nervensystem der Flussneunaugen etc. Bulletin de l'Academie Impériale de sciences de St.-Petersbourg. Tome XXVIII. 1883. SS. 439—448.

73. Dr. Th. von Openchovski. Beitrag zur Kenntniss der Nervenendigungen im Herzen. Hierzu Taf. XVI. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXII. 1883. S. 408—419.
74. Kasem-Beck. Zur Kenntniss der Herznerven. Hierzu Taf. I B. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXIV. 1885. S. 11—19.
75. F. Leydig. Zelle und Gewebe. Bonn. 1885.
76. Prof. Dr. P. Ehrlich. Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Separatabdruck aus der „Deutschen Medicinischen Wochenschrift“. № 4, 1886.
77. Hans Aronson. Beiträge zur Kenntniss der centralen und peripheren Nervenendigungen. Inaug.-Dissert. Berlin. 1886.
78. C. Arnstein. Die Methylenblaufärbung als histologische Methode. Anatomischer Anzeiger. Nr. 5 und 17. 1887.
79. Prof. C. Arnstein. Nikita Lawdowsky. Ueber die Fortsätze der Nervenzellen in den Herzganglien. Hierzu Tafel. XXXVIII. Separatabdruck aus dem Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XXIX. 1887. SS. 609—616.
80. L. Ranvier. Traité technique d'Histologie. VII Fascicule. Chapitre XX pp. 1021—1046. Paris. 1888.
81. А. Е. Смирновъ. а) Объ окончаніи нервовъ въ легкихъ *Ranae temporariae*. Приложенія къ протоколамъ Общества Естествоиспытателей при Казанскомъ Университетѣ, № 100. 1888. б) Ueber Nervenendknäuel in der Froschlunge. Anat. Anzeiger. Nr. 9. 1888. S. 258—261.
82. М. Лавдовскій. Дальнѣйшія наблюденія надъ окончаніями нервовъ на основаніи способа ихъ прижизненной окраски. Приложение къ LXI-му тому записокъ Императорской Академіи Наукъ. № 2. С.-Петербургъ. 1889.
83. Gustaf Retzius. Zur Kenntniss der Ganglienzellen des Sympathicus. Separatabdruck aus den Verhandlungen des biologischen Vereins in Stockholm (Biologiska Föreningens Förhandlingar). Band II. November 1889. Nr. 1—2. Stockholm. 1890.
84. Dr. B. Feist. Beiträge zur Kenntniss der vitalen Methylenblaufärbung des Nervengewebes Hierzu Taf. VII u VIII. Archiv für. Anat. und Physiologie. 1890. Anat. Abtheil. I u II Heft. SS. 116—184.
85. Alexis Smirnow. Die Struktur der Nervenzellen im Sympathicus der Amphibien. Separatabdruck aus dem Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXV. 1890. SS. 407—424.

86. Stud. med. Tumänzew und Prof. Joh. Dogiel. Zur Lehre über das Nervensystem des Herzens. Hierzu Taf. XX—XXII. Archiv f. mikrosk. Anat. XXXVI Bd. Drittes Heft SS. 583—506.
87. Prof. G. Retzius. Zur Kenntniss des Nervensystems der Crustaceen. Separatabdruck aus „Biologische Untersuchungen“ von Prof. Dr. Gustaf Retzius. Neue Folge I, 1. Stockholm 1890.
88. Gustaf Retzius. Ueber die Ganglienzellen der Cerebrospinalganglien und über subcutane Ganglienzellen bei *Myxine glutinosa*. Separatabdruck aus „Biologische Untersuchungen“ von Prof. G. Retzius. Neue Folge 1, 3, 4, 5. Stockholm 1890.
89. M. von Lenhossék. Untersuchungen über die Spinalganglien des Frosches. Hierzu Taf. XV u XVI. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXVI 1886. SS. 1370—453.
90. R. Altmann. Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Leipzig. 1890. SS. 1—145.
91. Kollmann. Ueber den Kern der Ganglienzellen. Sitzung der math.—phys. Classe vom 4 Mai 1872. SS. 143—146.
92. Dr. A. D. Onodi. Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. XXXI 1886.
93. Prof. W. His. Histogenese und Zusammenhang der Nervelemente. Arch. für Anat. u Entwicklungsgeschichte. Supplement — Band. Jahrgang 1890.
94. L. Ranvier. Leçons sur l'histologie du système nerveux. Tome second. Paris. 1878.
95. Dr. R. Remak. Neurologische Erläuterungen. Hierzu Taf. XII. Archiv für Anatomie, Physiolog. und wissenschaft. Medicin 1844. SS. 463—472.
96. F. Bidder. a). Ueber functionell verschiedene und räumlich getrennte Nervencentra im Froschherzen. Archiv f. Anat., Physiol. u. wissenschaftl. Medicin. 1852. b). Zur näheren Kenntniss des Froschherzens und seiner Nerven. Arch. f. Anat., Physiol. und wissenschaftl. Medicin. 1866.
97. Г. Ф. Гойеръ. Строеііе кровеносныхъ сосудовъ. Глава XLIII. Основанія къ изученію Микроскопической Анатоміи человека и животныхъ, составленныя при участіи профессоровъ, доцентовъ и врачей. Подъ редакціею М. Д. Лавдовскаго и Ф. В. Овсянникова Томъ второй. С.-Петербургъ. 1888.
98. Max Sigmund Schultze. Untersuchungen über den Bau der Nasen-

schleimhaut, namentlich die Structur und Endigungsweise der Geruchsnerven bei dem Menschen und den Wirbelthieren. Mit 5 Kupfertafeln Halle. 1862.

99. **Fromman.** Zur Silberfärbung des Axencylinders. Virchow's Archiv. Bd. XXXI. 1864.

100. **H. D. Schmidt.** Synopsis of the principal facts elicited from a series of microsc. researches upon the nerv. tissues. Monthly microsc. journ T. XII. 1874. Цитировано по Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. III Band. Literatur 1874. 1875.

101. **M. J. Dietl.** Casuistische Beiträge zur Morphologie der Nervenzellen. Wiener medic. Sitzungsber. Bd. 69. III Abtheil. März-Heft 1874. Цитировано по Jahresber. über die Fortschr. d. Anat. und Phys. III Band. Erste Abtheil. Literatur 1874. 1875.

102. **H. Kuhnt.** Die peripherische markhaltige Nervenfasern. Archiv für mikrosk. Anatomie Bd. XIII. Zweites Heft. 1876.

103. **Roudanowsky.** Ueber die Structur des Axencylinders in den Primitivröhren. Archiv für pathologische Anatomie und Physiol. und für klinische Medicin. Bd. LII. Hft. 2.

104. **E. Fleischl.** Beiträge zur Anatomie und Physiologie, als Festgabe Carl Ludwig zum 15 October 1874 gewidmet. Leipzig. 1875.

105. **Prof. Franz Boll.** Ueber Zersetzungsbilder der markhaltigen Nervenfasern. Hierzu Taf. XII und XIII. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1877.

106. **Hans Schultze.** Axencylinder und Ganglienzelle. Hierzu Taf. X. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgesch. 1878.

107. **Th. W. Engelmann.** Ueber die Discontinuität des Axencylinders und den fibrillären Bau der Nervenfasern, Hierzu Taf. I. Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie... Bd. XXII. 1880. SS. 1—30.

108. **A. Gissow.** Ueber das Gehörorgan der Ganoiden. Hierzu Taf. XXIII u. XXIV. Archiv für mikroskop. Anatomie. Viertes Heft. 1880. XVIII Bd.

109. **C. Kupffer.** Ueber den Axencylinder markhaltiger Nervenfasern. Sitzungsber. d. mathem. physicalischen Classe d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1883 Heft III. Цитировано по работѣ G. Retzius'a: „Der Bau des Axencylinders der Nervenfasern“. Verhandl. des biolog. Vereins in Stockholm. I Band. Januar. 1889. Nr. 4.

- 110 **Th. Boveri.** Beiträge zur Kenntniss der Nervenfasern. Abhandl. d. k. bayerisch. Akademie der Wissenschaften zu München. Цитировано по Jahresberichte über die Fortschr. der Anat. und Physiol. XIV Band. Literatur 1885. I. Abtheil. 1886.
111. **A. Kölliker.** Histologische Studien an Batrachierlarven. Zeitschrift für. wissench. Zoologie Bd. XLIII S. 1—40. Цитировано по Jahresber. über die Fortschr. der Anat. und Phys. Literatur 1886. Bd. XV. I. Abtheil. 1887.
- 112 **E. Jacobi.** Zum feineren Bau der peripheren markhaltigen Nervenfasern. Verhandl. d. phys. med. Gesellsch. Zu Würzburg Цитировано по Jahresber. über die Fortsch. d. Anat. u. Phys. XV Bd. Literatur 1886. I. Abth. 1887.
113. **F. Nansen.** Die Nervenelemente, ihre Struktur und Verbindung im Centralnervensystem. Anatomischer Anzeiger. 15 Februar 1888. Nr. 6. SS. 157—169.
- 114 **P. Schiefferdecker.** a) Beiträge zur Kenntniss des Baues der Nervenfasern. Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. XXX III Heft. 1887. b) Nachtrag zu meiner Arbeit über den Bau der Nervenfasern. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXI.
115. **Dr. J. Jakimowitch.** Sur la structure du cylindre-axe et des cellules nerveuses. Planche VII. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie... № 2. Mars-Avril. Paris 1888.
116. **Dr. Max. Joseph.** 1) Ueber einige Bestandtheile der peripheren markhaltigen Nervenfasern. Sitzungsber. d. Kgl. Preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin. 1888. Nr. 50/51. S. 1321—1333. 2) Die vitale Methylenblau-Nervenfärbungs-Methode bei Heteropoden. Anatom. Anzeiger. Jahrg. III. 1888. Nr. 15. S. 420—424. Цитировано по Jahresber. über. d. Fortschritte der Anat. u. Phys. I. Abth. Bd. XVII. Literatur 1888. Leipzig 1889.
117. **Gustaf Retzius.** Der Bau des Axencylinders der Nervenfasern. Verhandlungen des biologischen Vereins in Stockholm. Bd. I. Januar. Nr. 4. Mit Taf. V. SS. 83—93.
118. **A. Kölliker.** Handbuch der Gewebelehre des Menschen. I. Band. 1889. Sechste umgearbeitete Auflage.



ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ.

Фиг. 1. а, b, с—три изолированныхъ симпатическихъ нервныхъ клѣтки изъ граничнаго ствола *n. sympathici Ranae temporariae*. Всѣ три клѣтки заключены въ оболочку и, содержащую ядра t. Тѣла клѣтокъ, а равно ихъ прямые и спиральные отростки окрашены метиленовою синью. Прямые отростки съ ихъ вѣтвями показываютъ ясное зернисто-фибрилярное строеніе. Въ каждой изъ трехъ клѣтокъ заключается по одному ядру; ядра клѣтокъ а и с содержатъ въ себѣ по ядрышку съ однимъ ядрышечкомъ. Протоплазма клѣтокъ имѣетъ зернистое строеніе. Прямой отростокъ g клѣтки а вскорѣ по своемъ происхожденіи изъ протоплазмы клѣтки посылаетъ довольно толстую вѣтвь d, которая въ свою очередь виллообразно дѣлится на двѣ вѣтви h. Далѣе, главный стволъ прямого отростка g послѣдовательно вѣтвится на двѣ вѣтви e и f, изъ которыхъ f снова вѣтвится на двѣ вѣточки: болѣе тонкую i и болѣе толстую i₁. По отдачѣ всѣхъ этихъ вѣтвей главный стволъ прямого отростка g суживается и обрывается. Кромѣ прямого отростка g клѣтка а имѣетъ еще спиральный отростокъ s, который, сдѣлавши незначительное количество оборотовъ вокругъ прямого отростка, дѣлится на двѣ вѣтви — k и k'. На тѣлѣ клѣтки а имѣется остатокъ вокруглѣточной сѣти въ видѣ варикозной ниточки, идущей по периферіи клѣтки и пересѣкающей ея ядро. Прямой отростокъ клѣтки b пересѣкаетъ узкій оборванный конецъ прямого отростка клѣтки а, подъ которымъ и лежитъ. Прямой отростокъ этой клѣтки обозначенъ буквою r; этотъ отростокъ дѣлится на двѣ вѣтви r'. У клѣтки b окрашенный спиральный отростокъ s'' переходитъ послѣ значительнаго количества спиральныхъ оборотовъ вокругъ прямого отростка r въ варикозныя нити вокруглѣточной концевой сѣти. Прямой отростокъ п клѣтки с образуетъ двѣ вѣтви: Болѣе толстую вѣтвь p и тонкую варикозную вѣточку m. Спиральный отростокъ s' клѣтки с образуетъ вокругъ прямого отростка этой клѣтки значи-

тельное количество спиральныхъ оборотовъ и затѣмъ переходитъ въ довольно полную по окраскѣ вокругкѣточную концевую сѣть. На оболочкѣ клѣтокъ *b* и *c* имѣются складки; на клѣткѣ *b* складки ея оболочки идутъ по направленію продольному, на оболочкѣ же клѣтки *c* имѣются какъ продольныя, такъ, особенно, и циркулярныя складки. Продолженная окраска метиленовой синью, фиксированіе пикринокислымъ аммоніемъ съ осміемъ. Hartnack 11 иммерзійная система, окул. № 3; съ выдвинутой трубой.

Фиг. 2. *a*—мультиполярная нервная клѣтка изъ гангліознаго слоя ретины стерляди. *b*—ядро клѣтки, въ которомъ имѣется ядрышко съ двумя ядрышечками. *d* суть непосредственные отростки тѣла клѣтки. Нѣкоторые изъ этихъ отростковъ даютъ вторичныя вѣтви—*d*¹, *d*² и *f*; отъ вторичной вѣтви *d*¹ отходитъ третичная вѣтвь, состоящая лишь изъ одной варикозной фибриллы. Вѣтвь *f* состоитъ всего изъ двухъ варикозныхъ фибриллъ. Какъ тѣло клѣтки, такъ равно и всѣ ея отростки съ ихъ вѣтвями состоятъ изъ различной толщины, варикозныхъ большею частію, фибриллъ. Нѣкоторыя изъ этихъ фибриллъ, какъ на примѣръ фибриллы *c*, могутъ быть прослѣжены безъ признаковъ ихъ дѣленія на протяженіи изъ одного отростка клѣтки черезъ тѣло клѣтки до другаго, почти противоположнаго первому, отростка той же клѣтки. Инъекція метиленовой сини чрезъ сердце живой стерляди. Черезъ полтора часа послѣ инъекціи глазъ былъ вынутъ, вскрытъ, ретина отпрепарована и расправлена на предметномъ стеклышкѣ; полная окраска нервныхъ клѣтокъ гангліознаго слоя ретины наступила чрезъ полчаса послѣ того, какъ ретина была выставлена на воздухъ. По наступленіи полной окраски препаратъ былъ фиксированъ пикрокарминомъ. Zeiss F Окул. № 3.

Фиг. 3. Часть симпатическаго нервнаго узелка *Ranae esculentae*. Цѣлый симпатическій узелокъ принималъ въ себя два *rami communicantes*. Чисто по внѣшнимъ обстоятельствамъ, отъ меня не зависящимъ, пришлось ограничиться рисункомъ только одной половины этаго узелка; хотя, нужно замѣтить, такое ограниченіе мало чѣмъ повредило дѣлу и ясности картины. *г. с.* — *ramus communicans*; нервныя волокна, входящія въ составъ какъ этого *ramus communicans*, такъ и другаго, здѣсь не нарисованнаго, состоятъ главнымъ образомъ изъ мягкотныхъ нервныхъ волоконъ, направляющихся въ одну общую для обоихъ *rami communicantes* этого узелка сторону. Въ узелкѣ содержится громадное количество дѣлящихся, большею частію, мягкотныхъ нервныхъ волоконъ; волокна дѣлятся то Т-образно, то на 3—4 вѣтви, изъ которыхъ

III

однѣ—мякотныя, другія—безмякотныя. Одно и то же нервное волокно, на своемъ протяженіи по одному и тому же симпатическому узелку, можетъ повторно дѣлиться, какъ это и видно на рисункѣ относительно нѣкоторыхъ волоконъ изображеннаго мною симпатическаго узелка. Всѣ клѣтки этого симпатическаго узелка имѣли окрашенными вокругъ клѣточные нервныя концевыя сѣти и спиральныя волокна, но нарисованы они далеко не у всѣхъ клѣтокъ, что сдѣлано съ тою цѣлью, чтобы не затемнять ясности тѣхъ частей картины, которыя имѣютъ главный интересъ для разбираемаго вопроса; съ этой же цѣлью нарисована лишь незначительная часть нервныхъ клѣтокъ, входящихъ въ составъ этого узелка; да и большинство изображенныхъ клѣтокъ обозначено лишь въ видѣ блѣдныхъ контуровъ. Нѣкоторыя вѣтви дѣлящихся нервныхъ волоконъ переходятъ въ спиральныя волокна нервныхъ клѣтокъ этого узелка. Такъ, наприкладъ, спиральныя волокна а, в и с переходятъ въ одно общее для нихъ мякотное нервное волокно, которое на своемъ протяженіи по узелку дѣлится на двѣ вѣтви и одна изъ этихъ вѣтвей снова дѣлится на двѣ вѣточки, теряющіяся среди элементовъ узелка; клѣтки а¹ и в¹ своими спиралями переходятъ тоже въ одно общее для нихъ мякотное нервное волокно, опять-таки на своемъ протяженіи дѣлящееся снова на двѣ вѣтви. Спираль клѣтки е переходитъ тоже въ мякотное нервное волокно, повторно дѣлящееся на своемъ протяженіи по узелку; тоже самое можно сказать и относительно спирали клѣтки d. Я указалъ на всѣ эти клѣтки лишь для примѣра. Для того, чтобы не пестрить рисунокъ буквами, я выставилъ эти послѣднія для обозначенія лишь нѣкоторыхъ составныхъ элементовъ этого изображеннаго мною узелка. При разсмотрѣніи этого рисунка каждый читатель можетъ самъ замѣтить, что и у многихъ изображенныхъ здѣсь клѣтокъ имѣются спиральныя волокна, переходящія въ дѣлящіяся описаннымъ уже выше образомъ нервныя волокна. На всѣхъ мякотныхъ нервныхъ волокнахъ, входящихъ въ составъ этого узелка и его *ramus communicans*, мякотная оболочка не нарисована, но распознать таковыя волокна можно уже по крестамъ *Ranvier*, обозначеннымъ въ видѣ черныхъ крестообразныхъ утолщеній. Дѣлящіяся мякотныя, а равно и безмякотныя нервныя волокна узелка принадлежатъ исключительно самому симпатическому узелку и не входятъ въ составъ *rami communicantes* того же самого узелка. Многія изъ тѣхъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ, вѣтви которыхъ переходятъ въ спиральныя волокна нервныхъ клѣтокъ этого

узелка, можно прослѣдить по длинѣ всего узелка, а на препаратѣ изображеннаго узелка можно было видѣть даже ходъ этихъ волоконъ изъ сказаннаго узелка въ другіе сосѣдніе, связанные съ нимъ. Инъекція метиленовой сини въ *v. cutanea magna*. Препаратъ взятъ черезъ три часа послѣ инъекціи и фиксированъ въ пикринокисломъ аммоніѣ. Былъ взятъ рядъ нижнихъ симпатическихъ узелковъ въ связи между собою; послѣ фиксажа препаратъ былъ просвѣтленъ въ глицеринѣ вмѣстѣ съ пикринокислымъ амміакомъ; въ ту же самую жидкость препаратъ былъ заключенъ и для микроскопическаго изслѣдованія. Hartnack 4. Окул. 3.

Фиг. 4. Изолированная первная клѣтка изъ симпатическаго узла граничной цѣпи *n. sympathici Ranae esculentae*. Сама клѣтка съ ядромъ и ядрышкомъ, а равно прямой и спиральной ея отростки окрашены метиленовою синью. Клѣтка заключена въ оболочку *c*, продолжающуюся и на отростки; оболочка эта имѣетъ складки. *t*—ядра оболочки. Тѣло клѣтки зернисто. Прямой отростокъ—*g*, составляющій непосредственное продолженіе вещества тѣла клѣтки, имѣетъ тоже зернистый видъ. Прямой отростокъ *g* имѣетъ неравномѣрную толщину и отдаетъ сначала три вѣтви—*a*, *a'*, *a''*, выходящими изъ общаго основанія, представляющаго какъ бы боковой выступъ на протяженіи прямого отростка; далѣе, съ того же бока отходитъ еще тоненькая вѣточка *b*; послѣ отдачи этой вѣтви прямой отростокъ значительно суживается и дѣлится на двѣ вѣтви—*d*, *d'*, изъ которыхъ каждая въ свою очередь вилообразно вѣтвится на вѣточки *f*, *f'* и *h*, *h'*. Прямой отростокъ *g* путемъ многократнаго развѣтвленія все болѣе и болѣе истончается. Спиральное волокно *s* заворачивается въ сторону, противоположную прямому отростку; спиральный отростокъ *s* дѣлаетъ до пяти спиральныхъ оборотовъ вокругъ прямого волокна и затѣмъ исчезаетъ въ общей окрашенной массѣ у мѣста отхожденія отъ клѣтки прямого волокна. На периферіи клѣтки имѣется остатокъ вокругкѣточной сѣти въ видѣ одной, окрашенной сильнѣе вещества тѣла клѣтки варикозной ниточки. Препаратъ взятъ черезъ шесть часовъ послѣ окончанія инъекціи метиленовой синью и фиксированъ въ пикрокарминѣ съ нѣсколькими каплями осмія. Препаратъ былъ нарисованъ сначала при 11 иммерзійонной системѣ и Окулярѣ 3 Hartnack'a, но затѣмъ перерисованъ въ уменьшенномъ на половину видѣ на прилагаемую къ этой работѣ таблицу.

Фиг. 5. Изолированная симпатическая нервная клѣтка изъ граничнаго ствола *n. sympathici Ranae esculentae*. Какъ тѣло клѣтки, такъ равно и ея оба отростка заключены въ оболочку *o*,

содержащую ядра *t*. Тѣло клѣтки не окрашено и содержитъ внутри себя зернышки пигмента. На клѣткѣ имѣется вѣноклѣточная концевая нервная сѣть, переходящая въ спиральный отростокъ *s*, который на значительномъ разстояніи отъ клѣтки дѣлится на двѣ вѣтви неравнаго калибра. Прямой отростокъ *p* мѣстами имѣетъ зернистый видъ, приближаясь же къ клѣткѣ, онъ представляетъ фибриллярное строеніе. Какъ зернышки, такъ равно и фибриллы этого отростка окрашены метиленовою синью. Фибриллы прямого отростка, приближаясь къ клѣткѣ, конусовидно расходятся и рѣзко заканчиваются на неокрашенномъ метиленовою синью тѣлѣ клѣтки. Продолженная окраска метиленовою синью. Черезъ 24 часа по окончаніи инъекціи симпатическіе узелки были вырѣзаны и положены для фиксажа въ пикринокислый аммоній, откуда по наступленіи фиксажа были переложены въ глицеринъ, въ которомъ и расщипывались. Zeiss F Окул. 3 (съ выдвинутой трубой).

Фиг. 6. Нервный стволикъ изъ перегородки предсердій сердца *Ranae esculentaе*. Въ этомъ стволикѣ изображена симпатическая нервная клѣтка, тѣло которой съ заключеннымъ въ немъ ядромъ и прямой отростокъ не окрасились метиленовою синью, вѣноклѣточная же концевая нервная сѣть и спиральный отростокъ окрашены этою краскою. Вѣноклѣточная сѣть состоитъ изъ тонкихъ варикозныхъ волоконцевъ, продолжающихся непосредственно въ спиральный отростокъ, который идетъ сначала по направленію къ Ремаковскимъ узламъ, а затѣмъ заворачивается и идетъ по направленію къ Биддеровскимъ узламъ. Въ этомъ стволикѣ была окрашена не только одна эта клѣтка въ указанныхъ своихъ составныхъ частяхъ, но на ряду съ нею были окрашены вѣноклѣточные сѣти и спиральные волокна у всѣхъ другихъ клѣтокъ, залегавшихъ въ этомъ стволикѣ; кромѣ того, окрашена была и масса нервныхъ волоконъ, составляющихъ этотъ стволикъ; большинство нервныхъ волоконъ этого стволика представлялись тонкими и по преимуществу варикозными нитями и лишь незначительное количество являлось мякотными нервными волокнами. На рисункѣ изображена только небольшая часть окрашенныхъ нервныхъ волоконъ, входящихъ въ составъ этого стволика, а нервныя клѣтки, которыя тоже изображены далеко не всѣ, обозначены здѣсь лишь въ видѣ контуровъ. *c*—центральный конецъ стволика, *p*—периферическій. Инъекція метиленовой сини въ *v. cutanea magna*. Черезъ два часа по окончаніи инъекціи перегородка предсердій была вырѣзана и положена для фиксажа въ пикринокислый аммоній. Hartnack 4, окул. 3 (съ выдвинутой трубой).

Фиг. 7. Симпатическая нервная клѣтка изъ граничнаго ствола *n. sympathici Ranae esculentae*. Клѣтка эта залегала въ цѣломъ нерасщепленномъ симпатическомъ узелкѣ. *h* — тѣло клѣтки съ округлѣнною нервною сѣтью, переходящею въ зернисто-волоконистую часть *h'*; эта зернисто-волоконистая часть состоитъ изъ тѣсно лежащихъ тонкихъ извивающихся и перекрещивающихся между собою варикозныхъ нервныхъ волоконцевъ, изъ которыхъ нѣкоторыя нервно окрашены. Спиральное волокно *s* начинается на уровнѣ отдѣла *h'*, дѣлаетъ нѣсколько спиральныхъ оборотовъ и идетъ на значительномъ протяженіи въ узелкѣ, но въ концѣ концовъ переходитъ въ одну изъ вѣтвей дѣлящагося мягкотнаго нервнаго волокна *a*, которое вѣтвится, именно, на 5 вѣтвей, изъ которыхъ вѣтвь *a'* тоже мягкотная, вѣтви же *b*, *c* и *d*, а равно и та вѣтвь, которая переходитъ въ спираль *s* изображенной на этой фигурѣ клѣтки, представляются безмякотными нервными волокнами. На томъ же препаратѣ, съ котораго срисована эта клѣтка, имѣлась масса дѣлящихся мягкотныхъ нервныхъ волоконъ, изъ которыхъ для примѣра я и изобразилъ два, именно *e* и *f*. То и другое волокно были мягкотны. Волокно *e* дѣлится на двѣ вѣтви: одну мягкотную, а другую тонкую безмякотную, снабженную варикозностями вѣточку. Волокно *f* дѣлится на 3 вѣтви, которыя всѣ мягкотны. Инъекція метиленовой синью черезъ *v. abdominalis*. Препаратъ взятъ черезъ три часа послѣ окончанія инъекціи и положенъ для фиксажа въ пикринокислый аммоній. Hartnack 7. Окул. 3.

Фиг. 8. Изолированныя симпатическія нервныя клѣтки изъ узловъ граничнаго ствола *n. sympathici Ranae esculentae*. На клѣткахъ *a* и *c* имѣются очень густыя округлѣтчныя концевыя нервныя сѣти, на клѣткѣ же *b*, меньшей по величинѣ, округлѣтчная сѣть не такъ густа, какъ на первыхъ двухъ клѣткахъ. На клѣткѣ *a* происходящее изъ округлѣтчной концевой нервною сѣти волокно *s'* не дѣлаетъ вокругъ прямого отростка спиральныхъ оборотовъ, а неправильно изгибаясь, пересекаетъ прямой отростокъ и идетъ подлѣ него. На клѣткѣ *b* изъ округлѣтчной сѣти исходятъ два тонкихъ варикозныхъ волоконца, перекрещивающихся между собой и лежащихъ рядомъ съ прямымъ отросткомъ. Отъ округлѣтчной сѣти клѣтки *c* выходятъ два волокна, одно изъ нихъ, болѣе толстое—*s*, образуетъ спиральные обороты вокругъ прямого отростка этой клѣтки, другое же болѣе тонкое волокно *f* идетъ вмѣстѣ съ прямымъ отросткомъ внутри спиральныхъ оборотовъ волокна *s* и дѣлится на своемъ протяженіи на двѣ очень тонкихъ вѣточки. Волоконце *f* соотвѣтствуетъ „fibrilli aberrantes“ G. Retzius'a. Какъ во-

локно f , такъ равно и спиральный отростокъ s снабжены на своемъ пути варикозностями. Всѣ три клѣтки заключены въ оболочку, которая у каждой клѣтки заключаетъ въ себѣ ядра. Тѣла клѣтокъ содержатъ внутри себя по ядру съ ядрышкомъ. Спиральный отростокъ s клѣтки c , а также отростокъ s' клѣтки a и отростокъ s'' клѣтки b соединяются между собою и переходятъ въ одно общее для нихъ волокно n . Если начать разсматривать рисунокъ съ этого общаго волокна— n , то описаніе рисунка можно сдѣлать такимъ образомъ: волокно n , снабженное варикозностями, сначала вѣтвится на двѣ вѣтви, одну болѣе тонкую и варикозную r' и другую болѣе толстую r , которая въ свою очередь дѣлится тоже на двѣ вѣточки различной толщины — r'' и s , вѣточка s переходитъ въ спиральный отростокъ клѣтки c , болѣе же толстая вѣтвь r'' снова расщепляется на двѣ вѣтви— s' s'' , переходящія въ отростки клѣтокъ a и b . Отростки s' и s'' тождественны по своему происхожденію изъ вокругкѣлочной сѣти спиральному отростку s клѣтки c . Инъекція метиленовой синью черезъ $v. abdominalis$. Препаратъ взять черезъ $2\frac{1}{2}$ часа послѣ окончанія инъекціи и фиксированъ въ пикрокарминѣ. Разщепъ произведенъ въ каплѣ глицерина съ примѣсью пикринокислаго аммонія. Hartnack 7. Ок. 3 (съ выдвинутой трубой).

Фиг. 9. Изолированныя симпатическія нервныя клѣтки изъ граничной цѣпи узловъ $n. sympathici Ranae esculentae$. На обѣихъ клѣткахъ a и b имѣются окрашенные метиленовою синью вокругкѣлочные концевыя нервныя сѣти съ выходящими изъ нихъ спиральными отростками; тѣла клѣтокъ и ихъ прямые отростки остались неокрашенными метиленовою синью. Мякотное волокно n вѣтвится на три тонкихъ вѣтви— r , s и s' ; вѣтви s и s' суть ничто иное, какъ спиральные отростки клѣтокъ a и b . Вѣтвь r вскорѣ по своемъ происхожденіи вѣтвится снова на двѣ вѣточки— r' и r'' . Вѣтвь s , являющаяся въ тоже время спиральнымъ отросткомъ клѣтки a , дѣлаетъ нѣсколько спиральныхъ неправильныхъ оборотовъ вокругъ прямого отростка клѣтки и затѣмъ переходитъ въ очень густое скопленіе варикозныхъ волоконъ при основаніи клѣтки; изъ этой части клѣтки, состоящей изъ варикозныхъ волоконъ, очень тѣсно скученныхъ, выходятъ съ одной стороны нити, образующія вокругкѣлочную концевую сѣтку на периферіи тѣла клѣтки a , съ другой стороны изъ волоконъ этой же части составляется спиральный отростокъ s клѣтки a . Инъекція метиленовой синью черезъ $v. abdominalis$. Препаратъ взять черезъ два часа послѣ окончанія инъекціи и фиксированъ въ пикринокисломъ аммоніѣ. Раз-

щепь произведенъ въ капль глицерина съ примѣсью той же аммоніакальной соли. Hartnack 7. Окул. 3.

Фигуры 10, 11 и 12. Нервные клѣтки изъ ganglia atrio-ventricularia сердца *Ranae esculentae*. Всѣ три клѣтки залегали въ одномъ и томъ же Биддеровскомъ узелкѣ перегородки предсердія, которая была вырѣзана во всей ея цѣлости. На фиг. 10 у нервной клѣтки имѣется оболочка; вокругъ тѣла клѣтки подъ оболочкой имѣется окрашенная метиленовою синью вокругкѣлочная нервная сѣть, продолжающаяся въ три выходящія изъ этой сѣти нервныхъ волокна, изъ коихъ одно образуетъ спиральные обороты вокругъ прямого отростка этой клѣтки, представляя изъ себя такимъ образомъ спиральное волокно *s*; другое волокно идетъ рядомъ съ прямымъ отросткомъ внутри спиральныхъ оборотовъ волокна *s*, представляя изъ себя образование, соответствующее „fibrilli aberrantes“ Retzius'a; это волокно дѣлится повторно на вѣточки, снабженные варикозностями. Третье волокно *c*, составляя непосредственное продолженіе одной изъ нитей, входящихъ въ составъ вокругкѣлочной сѣти, выходитъ изъ капсулы самой нервной клѣтки и теряется въ окружающей соединительной ткани перегородки. На фиг. 11 вокругкѣлочная нервная сѣть окрасилась не вполне; нити, входящія въ составъ этой сѣти, при основаніи клѣтки, т. е. у мѣста отхожденія отъ тѣла клѣтки прямого отростка, образуютъ круговые обороты и переходятъ затѣмъ въ нервное волокно *c*, которое не образуетъ спиральныхъ оборотовъ, а идетъ рядомъ съ прямымъ отросткомъ. На фиг. 12 имѣются кромѣ прямого отростка еще два окрашенныхъ метиленовою синью нервныхъ волокна *f* и *s'*. Тонкое варикозное волокно *s'* образуетъ спиральные обороты вокругъ болѣе толстаго волокна *f*, съ которымъ, какъ кажется, соединяется въ одно общее волокно, переходящее въ нервную нить, образующую дугу, лежащую на периферіи тѣла клѣтки подъ ея оболочкою и снабженную колоссальными варикозностями, которыя, какъ указано мною въ текстѣ, производятъ вдавленія на поверхности клѣтки. Толстое волокно *f* шло по направленію къ желудочку. Инъекція метиленовой синью черезъ *v. cutanea magna*. Черезъ два часа по окончаніи инъекціи сердце было вскрыто, перегородка предсердій вырѣзана и положена для фиксажа окраски въ пикринокислый аммоній. Изслѣдованіе производилось въ глицеринѣ вмѣстѣ съ пикринокислымъ аммоніемъ, прибавленнымъ къ глицерину въ указанной мною выше, въ отдѣлѣ о методахъ изслѣдованія, пропорціи. Hartnack 7. Ок. 3.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	<i>Стр.</i>
ВВЕДЕНІЕ	3.

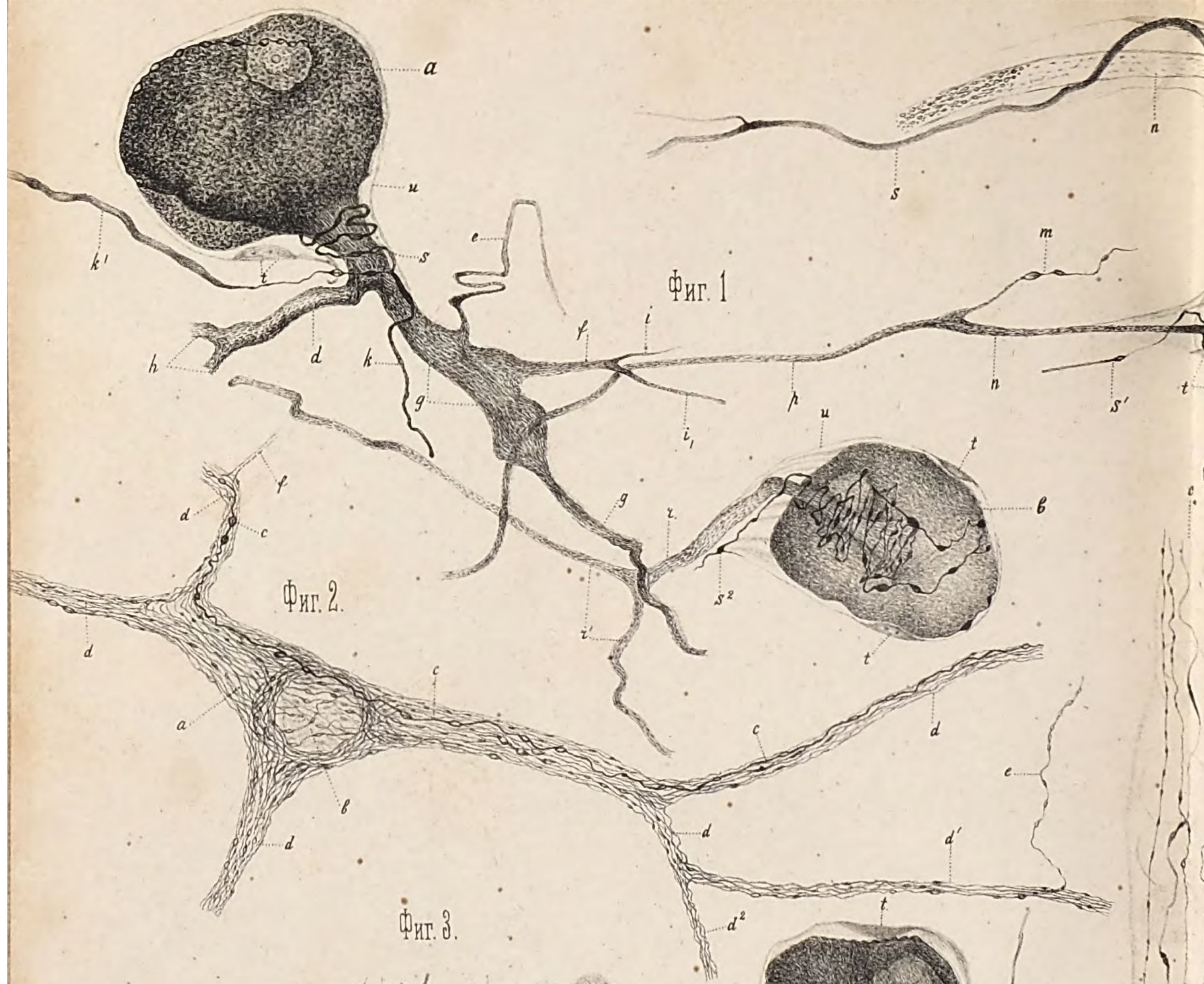
I.

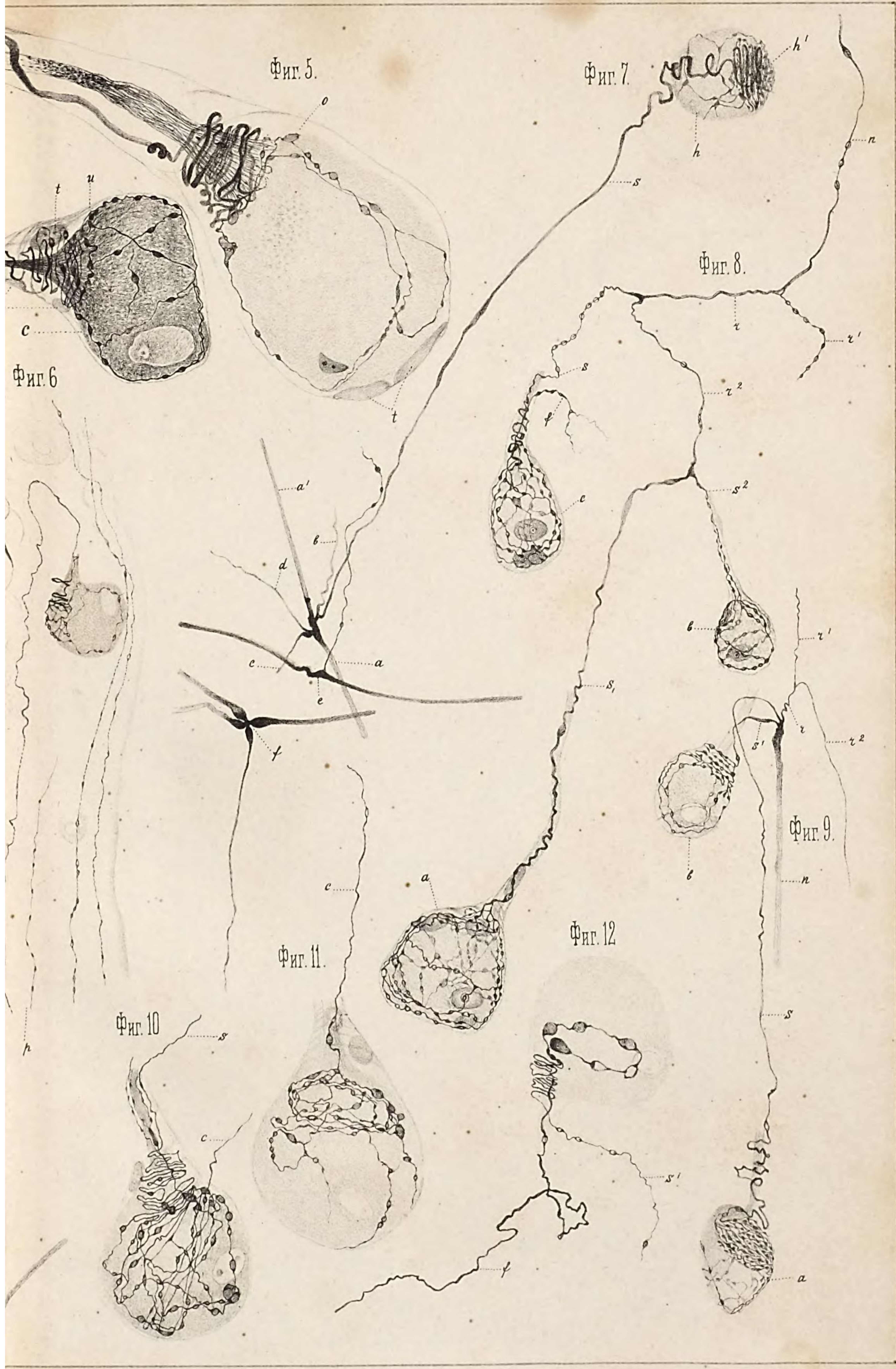
Краткій историческій обзоръ литературы по строенію симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ преимущественно у батрахій	5.
Методы изслѣдованія	46.
Общее описаніе строенія симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій	50.
О прямыхъ отросткахъ симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій	57.
О вокругкѣточной нервной сѣти у симп. нервныхъ клѣтокъ батрахій	63.
О спиральныхъ отросткахъ и нервныхъ нитяхъ, исходящихъ изъ вокругкѣточной сѣти симпатическихъ нервныхъ клѣтокъ батрахій	66.
Нѣкоторыя замѣчанія о строеніи нервныхъ клѣтокъ сердца батрахій	87.

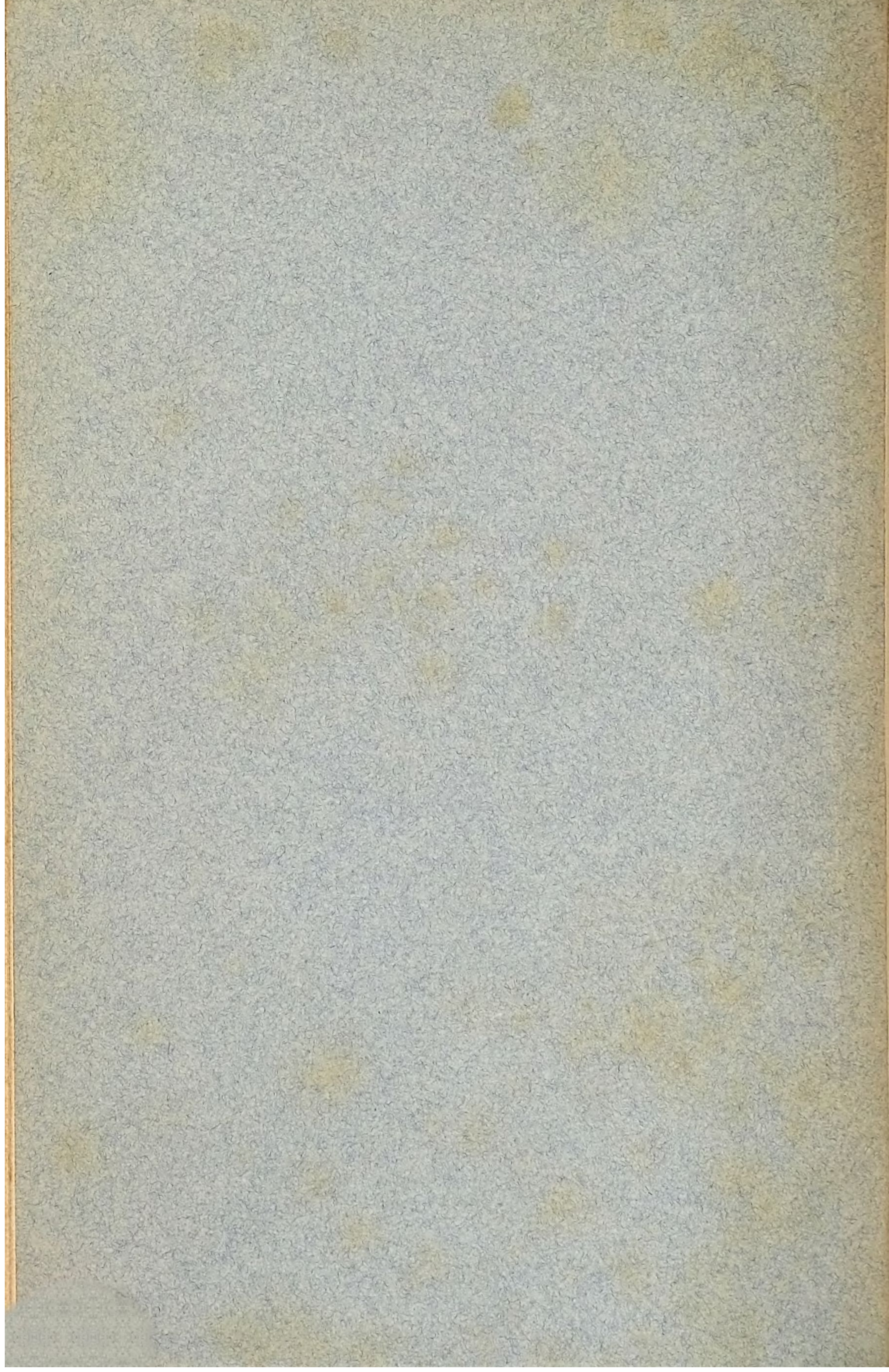
II.

Къ вопросу о фибриллярномъ строеніи осевыхъ цилиндровъ периферическихъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ и нервныхъ клѣтокъ	95.
Литература	I—X.
Объясненіе къ рисункамъ	I—VIII.











Smirnov, Aleksěj Efimovič

Materialy po histologii periferičeskoj nervnoj sistemy batrachij

Kazan' 1891

Zool. 495 om

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11894410-0